

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

**El clorhidrato de ketamina como anestésico general en
pediatría**

Tesis

Para optar el Grado de Bachiller en Odontología

AUTOR

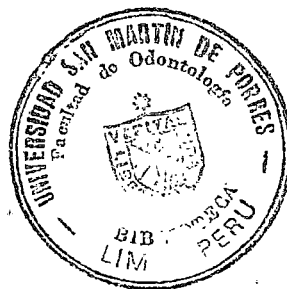
Tomas Oriel Orellana Manrique

Lima - Perú

1975

OD
7-31

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Programa Académico de Odontología



**EL CLORHIDRATO DE KETAMINA COMO
ANESTESICO GENERAL EN PEDIATRIA**

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
BIBLIOTECA CENTRAL

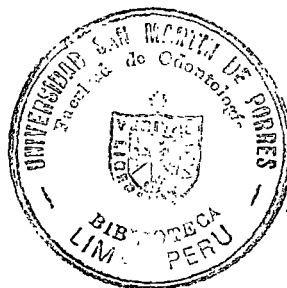
TOMAS ORIEL ORELLANA MANRIQUE



Lima — Perú

1975

Con todo cariño a mis padres,
Tomás y Yolanda, que gracias
a sus sacrificios han hecho
realidad a todos mis ideales.



Al Dr. José Arrus R. por haber
sido guía y orientador de mi
tesis.

A todo el equipo de Anestesiología del Hospital del Niño, por haber colaborado en la culminación de mi trabajo.

Al Laboratorio Parke Davis.



S U M A R I O

Pag.

INTRODUCCION.

CAPITULO I.- FARMACOLOGIA DEL CLORHIDRATO DE KETAMINA.

1.1 Origen y Química.....	1
1.2 Acción Sobre el Sistema Nervioso Central.....	2
1.3 Manifestaciones Oculares.....	7
1.4 Efectos sobre la Musculatura Estriada.....	8
1.5 Acción sobre el Sistema Cardiovascular.....	9
1.6 Acción sobre el Aparato Respiratorio.....	12
1.7 Acción sobre el Aparato Digestivo.....	15
1.8 Metabolismo de la Ketamina.....	16
1.9 Toxicología y Manifestaciones indeseables du- rante la anestesia.....	16
1.10 Medicación Pre anestésica.....	19
1.11 Dosis, vías y Plan de Administración.....	20
1.12 Recuperación Anestésica.....	22
1.13 Indicaciones y Uso clínico.....	24
1.14 Contraindicaciones.....	27
1.15 Precauciones.....	28

CAPITULO II.- MATERIAL Y METODOS.

2.1 Casos Clínicos.....	30
2.2 Medicación Pre anestésica.....	30
2.3 Administración de la Anestesia.....	30
2.4 Historia Clínica de Observación.....	32

CAPITULO III.- RESULTADOS.....

3.1 Clasificación de pacientes por edades.....	36
3.2 Clasificación de pacientes según Sexo.....	37
3. Gráfico I.....	38
3.3 Medicación Pre Anestésica.....	39

3.4	Vías de Administración.....	40
	Gráfico II.....	41
3.5	Tipo de Intervención.....	42
3.6	Evaluación Global de la Anestesia según el tipo de Intervención. Suplementación de la Anestesia con Oxido Nitroso y Oxígeno.....	43
3.7	Tiempos Operatorios de los Procedimientos Quirúr- gicos.....	44
3.8	Tiempo de Anestesia Promedio con relación a la do- sis variable de Ketamina.....	45
	Gráfico III.....	46
3.9	Relación entre el tiempo de Anestesia y la dosis total de Ketamina por vía endovenosa.....	47
	Gráfico IV.....	48
3.10	Relación entre el tiempo de Anestesia y la dosis total de Ketamina por vía Intramuscular.....	49
	Gráfico V.....	50
3.11	Relación entre el tiempo de Anestesia y el número de dosis de Ketamina administrada por vía endo- venosa.....	51
	Gráfico VI.....	52
3.12	Relación entre el tiempo de Anestesia y el número de dosis de Ketamina administrada por vía Intra- muscular.....	53
	Gráfico VII.....	54
3.13	Variación Promedio de la Presión Arterial.....	55
	Gráfico VIII.....	56
3.14	Variación Promedio de la Frecuencia Cardíaca.....	57
	Gráfico IX.....	58
3.15	Incremento de la Presión Arterial Sistólica.....	59
3.16	Incremento de la Presión Arterial Diastólica.....	60

3.17 Incremento de la Frecuencia Cardíaca.....	61
3.18 Tiempo de Recuperación Anestésica después de haber empleado la técnica endovenosa.....	62
Gráfico X.....	63
3.19 Tiempo de Recuperación Anestésica después de haber empleado la técnica Intramuscular.....	64
Gráfico XI.....	65
3.20 Efectos Indeseables presentados durante la Anes- tesia.....	66
3.21 Efectos Indeseables presentados después de la A- nestesia.....	67
CAPITULO IV.- DISCUSION.....	68
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFIA.....	73



I N T R O D U C C I O N

Desde hace tiempo se han venido ensayando los fármacos que producen anestesia general, a través de sus diferentes grados de depresión del Sistema Nervioso Central, incluyendo las regiones Cortical y Subcortical, y varias vías de conducción y percepción de impulsos aferentes en general.

Ultimamente, mediante estudios experimentales y en humanos, se ha cambiado éste concepto tradicional de la total depresión del Sistema Nervioso Central, obteniéndose bloqueos selectivos en la conducción y percepción del dolor, mediante la introducción del Clorhidrato de Ketamina para producir anestesia general.

La característica más significativa de este tipo de anestesia, es la profunda analgesia producida así como un estado disociativo del paciente.

Mediante el presente trabajo, se pretende hacer una evaluación de los efectos farmacológicos sobre las funciones vitales tales como el aparato Cardiovascular, Respiratorio, así como de las reacciones adversas producidas por el anestésico; para de esta manera, poder planificar su adaptabilidad en los diferentes tratamientos Odontopediátricos en los que estaría indicado el empleo de la Anestesia General.

CAPITULO I

FARMACOLOGIA DEL CLORHIDRATO DE KETAMINA



1.1 ORIGEN Y QUIMICA.

El clorhidrato de Ketamina es el resultado de un programa de síntesis y ensayos de una extensa serie de derivados de la fenciclidina, compuesto madre, que fué sintetizado en 1,956. Se inició entonces un intenso trabajo para preparar análogos a la fenciclidina, y en 1,960 ya se habían preparado cientos de análogos.

En 1,962 el derivado 2-(orto-clorofenil)-2-(metilamino) ciclohexanona fue sometido a ensayos biológicos y metabólicos, siendo completados en 1,963. El primer ser humano recibió la droga en 1,964 y la primera comunicación publicada sobre Ketamina titulada "General Anesthetic and Other Pharmacological Properties of 2-(o-chlorophenyl)-2-(methylamino) cyclohexanone HCl (CI-581)" por los Doctores D.A. Mc Carthy, G. Chen, D.H. Kaump y el Señor C. Ensor, apareció en el Journal of New Drugs, 5 : 21-33, 1,965.

El CI-581 es un compuesto sólido blanco cristalino, soluble en agua hasta en concentración del 20% formando una solución clara é incolora que es estable a temperatura ambiente y que es usado en forma de Clorhidrato. El componente básico representa el 86.7 % dela sal (Clorhidrato de Ketamina). Se suministra como una solución levemente ácida (pH 3.5-5.5) para inyección intravenosa o intramuscular, en concentraciones equivalentes a 10 mgr. o 50 mgr. de Ketamina básica por ml. contiene Parafenol (Cloruro de bencetonio) al 1:10,000 como preservador. La solución de 10 mgr. por ml. se hace isotónica con Cloruro de Sodio.

la pérdida de la conciencia entre los treinta y cincuenta segundos de administrado el fármaco y obteniéndose anestesia quirúrgica de 5 a 10 minutos de duración; FUENTES (1970).

El fármaco, provoca un efecto similar a la catalepsia, pues se ha observado que 45 segundos a 1 minuto después de aplicado, o sea, poco tiempo después de la pérdida de la conciencia, el paciente permanece con los párpados abiertos, parpadea, hay lagrimeo en algunos casos, y a veces un poco de hipertonidad de los miembros inferiores, es decir, un estado semejante al de la catalepsia.

Altera la reactividad del Sistema Nervioso Central a varios impulsos sensoriales, pero no produce un verdadero bloqueo sensorial. Todo parece indicar que el impulso sensorial puede llegar a las áreas corticales de recepción, pero no es percibido en algunas de las llamadas áreas de "asociación", porque éstas se encuentran deprimidas. Ocurre pues una interferencia en la asociación apropiada de los impulsos aferentes, lo que da por resultado una disociación; es por esto que ya se ha propuesto que al estado inducido por el CI-581 se llame "anestesia disociativa" ; GORSSEN Y DOMINO (1966).

El estado de anestesia que induce la Ketamina, se caracteriza porque el paciente parece estar desconectado (disociado) en vez de dormido, puesto que la acción de éste anestésico se desarrolla en las regiones de asociación cortical, justificando el nombre de "anestesia disociativa".

Los estudios electroencefalográficos y otros, clínicos y experimentales, tienden a señalar que deprime ciertos sistemas corticotálámicos y activa simultáneamente parte del sistema límbico; otros encuentran que regiones de la neocorteza como la zona de asociación y las estructuras subcorticales, como el tálamo, pueden estar deprimidas, y simultáneamente pueden activarse parte del sistema límbico como el hipocampo, encontrándose además que la formación reticular del tallo encefálico es la menos afectada; es necesario señalar que estos efectos

lar que éstos efectos disociativos de la Ketamina se producen incluso dentro de las regiones neocorticales predominando su acción en las zonas frontales de la corteza (zona somatosensorial y de asociación), en tanto que la corteza visual y auditiva es poco afectada; CORSSSEN Y DOMINO (1966).

Estudios farmacológicos de laboratorio realizados en gatos adultos; CORSSSEN y col. (1968), registraron la actividad electroencefalográfica de diversos puntos de la neocorteza y de las zonas subcorticales, por medio de electrodos permanentes situados en las regiones :

Circunvolución sigmoide anterior -zona motora sensorial de la neocorteza.

Circunvolución lateral anterior -zona de asociación de la neocorteza.

Circunvolución suprasilviana media -zona de asociación de la neocorteza.

Circunvolución ectosilviana media -corteza auditiva.

Circunvolución lateral posterior -corteza visual, hipocampo, -sistema límbico.

Núcleo Ventral posterolateral -núcleo transmisor somatosensorial del tálamo.

Una vez registrada la actividad electroencefalográfica basal de las distintas regiones, se procedió a inyectar Ketamina por vía endovenosa, en dosis de 2 a 4 mgr/Kgr. registrándose continuamente los cambios provocados por la droga hasta que hubo pasado el efecto del compuesto y se reanudara la actividad basal que se consiguió al cabo de los treinta minutos de haber administrado la droga. Los resultados confirman la impresión clínica que la Ketamina deprime ciertos sistemas corticotalámicos registrada con prominentes ondas delta en la zona motora somatosensorial y en la zona de asociación, en tanto que se advierte cambios electroencefalográficos de carácter insigni-



ficante en las zonas sensoriales específicas que interesan la circunvolución ectosilviana media (corteza auditiva) y el núcleo postero lateral (corteza visual).

Tiene acción fundamentalmente sobre la anestesia somática que sobre la visceral; ALVAREZ (1967).

Su acción selectiva y disociativa de la Ketamina, provoca un tipo de anestesia quirúrgica que difiere de los anestésicos generales y que no parece ajustarse a la clasificación convencional en estados y planos propuestos por GUEDEL en 1951.

Todos estos datos experimentales confirman que la Ketamina es realmente diferente de cualquier otro anestésico general, en vista de su acción selectiva sobre las regiones corticales y neocorticales. Es un hecho establecido, que los anestésicos generales como el cloroformo, el éter, y los más modernos como el halotano y el metoxifurano, así como los barbitúricos, deprimen todas las regiones del Sistema Nervioso Central con intensidad variable y, la profundidad de la anestesia depende por entero el grado de depresión de las estructuras o sistemas nerviosos.

En contraste, con la Ketamina, las regiones de la neocorteza como la zona de asociación y las estructuras subcorticales, como el tálamo, pueden estar deprimidas, mientras que, al propio tiempo, pueden activarse parte del sistema límbico, como el hipocampo. Esta disociación entre la actividad del sistema neocortico-talámico y la del sistema límbico, parecen ser especialmente prominente durante el período de recuperación. Ocasionalmente en este período se pueden presentar fenómenos de alucinación, sueños, o estimulación mental, por lo que se ha considerado que su acción se extienda al núcleo geniculado y centros de percepción visual; FUENTES (1970).

En cuanto al efecto de la Ketamina sobre los potenciales de evocación somatosensorial, es digno de hacer notar que la forma -

mación reticular del tallo encefálico es la menos afectada por la droga. Esto está en contraste neto con el efecto de los barbitúricos, de los que se saben que deprimen la formación reticular msen cefálica, incluso en dosis subhipnóticas.

La actividad electroencefalográfica en niños es igual que en adultos. La Ketamina produce cambios en el electroencefalograma que se caracteriza por la aparición de ondas "theta" en reemplazo de ondas de más alto voltaje como son las "alfa" y "delta". Esta actividad "theta" se inicia en un promedio a los 35.8 segundos de la inyección intravenosa y lo hace en el área frontal en primer término y de allí progresa hacia la región occipital, en 1 o 2 segundos. Esta modificación electroencefalográfica dura un promedio de 15.5 minutos; a diferencia de la analgesia que tiene una duración promedio de 9.9 minutos; CORSSSEN y col. (1969), por lo que los investigadores concluyen en que la aparición de ondas "theta", tiene relación con el grado de analgesia, ya que se ha observado que se producen también en pacientes bajo analgesia pro funda con ciclopropano y oxido nitroso.

Según la ley de la parálisis descendente de Jackson las funciones cerebrales más complejas y las más recientemente adquiridas son las más fácilmente alteradas por las enfermedades; LITTER (1969). Desde el punto de vista filogenético, los centros que controlan la respiración y los reflejos motores fundamentales son más primitivos que los sistemas que se refieren al control fino de los movimientos, a la memoria y a la asociación de ideas; así mismo, los reflejos condicionados son más recientes que los incondicionados y por lo tanto, son alterados más pronto que estos últimos, y de los primeros son más atacados los menos establecidos por la práctica o adiestramiento; en el caso de la Ketamina, clínicamente tiene un mecanismo de acción mediante el cual su efecto sobre el sistema Nervioso Central es más Selectivo y más

específico, como ya se ha visto.

En estudios experimentales en animales, se encontró que el CI-581 no produce convulsiones, mientras que la fenciclidina en dosis altas si las produjo. Así mismo, se observó que el efecto de excitación tanto de la Ketamina como de la fenciclidina aumentó en ratones tratados previamente con iproniacida; CHEN y col. (1966).

1.3 MANIFESTACIONES OCULARES.

Luego de ingresar al estado de inconciencia, se puede observar nistagmo horizontal y vertical, y apertura brusca de los párpados, separada o simultáneamente. Poco después, los ojos se centran y parece mirar fijamente.

Las pupilas se dilatan en forma ligera o moderada, y reaccionan a la luz, pudiendo también persistir los reflejos parpebral y corneal; así como los reflejos vagales como el oculocardíaco; SZAPPANYOS Y CAPFAUX (1968). Muchas veces durante la anestesia, el paciente queda con los ojos entreabiertos, y no es raro determinar que existe predominio del tono del recto superior; CALLEGARI (1974).

En niños se ha observado que durante el período anestésico hay un nistagmo irregular de tipo lateral, en otros casos, tienden a pasear la mirada por la habitación, lo que demuestra que pueden persistir los movimientos tenues del ojo.

A diferencia de los anestésicos convencionales, la droga produce una leve elevación de la presión intraocular.

La diplopia puede persistir durante varios minutos o hasta media hora durante la fase de recuperación. Aunque hay que hacer notar que en estos casos se utilizó la Ketamina en varias dosis y por vía intramuscular; CORSEEN y col. (1968).

El lagrimeo es común, dado su efecto simpaticomimético, lo cual debe ser contrarrestado con fármacos adecuados en la me-



dicación preanestésica.

1.4 EFECTOS SOBRE LA MUSCULATURA ESTRIADA.

Con la Ketamina hay un incremento ligero o moderado del tono muscular estriado, siendo evidente el aumento del tono de los músculos mandibulares e intraorales, inclusive los músculos de la lengua y los del cuello; WILSON y col. (1967).

La hipertonía de los músculos bucolinguomasticadores y la no relajación de la lengua, permite que el paso del aire este expedito, cualquiera que sea la posición del paciente, por lo que no requiere tubo endotraqueal, lo que por otro lado, no es conveniente por persistir el reflejo laríngeo. Algunos han encontrado sin embargo, que dicho aumento del tono muscular estriado es muy ligero o no existe si bien en todos los casos.

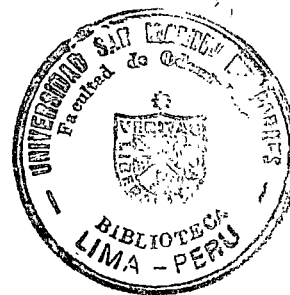
El "stress" Ortostático" bajo la anestesia con el CI-581 es bien tolerado, de modo que pueden también realizarse intervenciones quirúrgicas en pacientes en posición sentados; STOCKER Y DEUTSCHE (1966).

El aumento del tono muscular se ha encontrado en mayor grado en los músculos del cuello y de las extremidades; STANCA (1967).

Los reflejos tendinosos se presentan aumentados, habiendo sido atribuido a su efecto simpaticomimético.

Cuando se administran grandes dosis por vez, se puede observar rigidez muscular con opistótonos y apnea. Ocasionalmente se ha descrito actividad extrapiramidal.

Dado que la Ketamina no produce relajación muscular, se recomienda que en todas las intervenciones quirúrgicas que provoque dolor visceral, la anestesia sea complementada con otro agente anestésico, y sobre todo con un relajante muscular; FUENTES (1970).



1.5 ACCION SOBRE EL SISTEMA CARDIOVASCULAR.

Aplicada endovenosa o intramuscularmente, la Ketamina tiene una acción estimulante sobre el sistema cardiovascular, traducida clínicamente por un aumento de la presión sistólica, diastólica y media; en una moderada hasta acentuada aceleración cardíaca y del pulso; CORSSSEN y col. (1968).

Estos efectos aparecen inmediatamente después del comienzo de la anestesia, son transitorios y empiezan a declinar rápidamente, 5 a 10 minutos después de presentados; CALLEGARI y col (1970).

La respuesta hipertensiva es más pronunciada con la administración endovenosa que con la intramuscular, llegando a sus niveles máximos alrededor de los 5 minutos de la administración endovenosa; IWATSUKI y col. (1967).

En general, cada vez que se administra una nueva dosis de Ketamina, se nota la reaparición de estos efectos pero en forma leve; SACO Y BUSTOS (1971). Se puede evitar o reducir al mínimo las elevaciones indeseables de la presión arterial, si la administración endovenosa se hace lentamente en un lapso no menor de 30 segundos, aunque, aún así, algunos investigadores encuentran que los cambios cardiovasculares siempre se presentan e incluso la actividad vasopresora es excesiva.

No ocurren arritmias cardíacas, ni se han encontrado signos de taquifilaxia; y en los casos en que se administró después de la primera dosis de Ketamina, dosis mínimas subsiguientes, con el objeto de mantener la anestesia, las variaciones en el sistema cardiovascular eran las mismas, tampoco se observó efecto acumulativo debido probablemente a una rápida metabolización de la droga; DEL PRETE Y FRIEDMANN (1968).

Los cambios de la presión y la frecuencia son menos acentuados en niños y en pacientes sedados.

La Succinil Colina, administrada casi inmediatamente des-

pués de la Ketamina en la dosis y velocidades convencionales, no interfiere en el incremento de la presión arterial ni de la frecuencia del pulso, determinados en el tiempo ya señalado; CALLEGARI y col. (1970).

Un grupo de Australia; ILETT y col. (1966), basandose en los experimentos llevados a cabo en cuatro especies animales diferentes, empleando el precursor de la Ketamina, el Sernyl, creen que las reacciones cardiovasculares se debe a una liberación periférica de norepinefrina o a que los gránulos de las terminaciones periféricas que normalmente absorben la norepinefrina, son bloqueados por este fármaco.

Otros investigadores; DOWDY Y KAYA (1968), trabajando en perros, no cree que los efectos estimulantes cardíacos se deban a la liberación de norepinefrina; indican que los efectos estimulantes son secundarios a una depresión de la actividad del reflejo barorreceptor.

Por otro lado; Mc CARTHY y col. (1967), señalan que no hay indicios de que la Ketamina produzca tales cambios cardiovasculares, por liberación de catecolaminas en la circulación general, ni por otro mecanismo de potencialización de las aminas circulantes; creen que la Ketamina parece afectar la presión sanguínea predominantemente por su influencia sobre los mecanismos reguladores cardiovasculares centrales. Vienen a sustentar este último concepto, el hecho de que, en voluntarios humanos, la administración de una dosis anestésica de Ketamina, no se acompañó de un incremento de la excreción urinaria de catecolaminas.

Se ha reportado por estudios en perros; PANFORTH y col. (1967), que no tiene efecto arritmico como los de la adrenalina, en el corazón sensibilizado a los anestésicos halogenados y por el contrario tiene una acción definidamente antiarritmica. Se encontró que tiene acción estimulante cuando la dosis



usada es pequeña, en cambio en dosis mayores a las recomendadas, produce una depresión del miocardio. Además se estima que ~~se~~ este trabajo experimental, que debe tenerse precaución cuando se usa en combinación con los anestésicos volátiles, en pacientes con descompensación cardíaca; que no se presente fibrilación ventricular, inclusive usando adrenalina; ALVAREZ (1967).

En estudios realizados en niños, sometidos a angiocardio-
grafía y cateterismo cardíaco y con cardiopatías congénitas, no se encontraron cambios en el electrocardiograma, por la acción de la Ketamina; no siendo visto extrasístoles, ni otros signos de irritación cardíaca; SZAPPANYOS y col. (1968).

El efecto hipertensivo de la Ketamina puede ser debido a un aumento del volumen minuto cardíaco, sin cambio ni disminución de la resistencia periférica; KREUSHCHER Y GAUCH (1967).

Muy ocasionalmente, en humanos y más claramente en animales de laboratorio, se ha encontrado que la Ketamina, produce una respuesta bifásica sobre el sistema cardiovascular, consistente en un transitorio y leve efecto depresor, seguido por prolongado e intenso efecto presor; respuestas que no están influidas por la cantidad del fármaco, pero si por la velocidad de administración; la fase se ha atribuido a un probable efecto inotrópico negativo, y a la fase presora a una depresión de la frecuencia de respuesta de las fibras de los barorreceptores, debido esto último a un debilitamiento de la producción de potencial. La manifestación ocasional del efecto presor o componente depresor, se debe a su pequeña magnitud, breve duración y es superado por la sumación con el efecto presor; CALLEGARI (1974).

En estudios experimentales en perros, se encontró que la circulación cerebral cayo de 76.4 ml. por 100 gr. por minuto (control) a 69.5 ml. dos minutos después de administra-

da la Ketamina; luego a 52.6 ml después de 10 minutos y a 34.7 ml después de 20 minutos; KREUSCHER Y GROTE (1967).

1.6 ACCION SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO.

En cuanto al posible efecto de la Ketamina sobre las funciones respiratorias (frecuencia y amplitud), no se ha encontrado una acción evidente sobre la respiración; FUENTES (1970), es decir, que habitualmente no produce alteraciones evidentes, siempre que la administración por vía endovenosa no sea acelerada, pues se ha encontrado que a continuación de una administración endovenosa rápida, la respiración puede deprimirse brevemente, o hacerse un ápnea transitoria, lo cual se normaliza en 15 a 30 segundos espontáneamente, no requiriendo ventilación. La administración de la dosis endovenosa debe realizarse por ello lentamente, en no menos de 30 segundos; lo adecuado es entre 30 y 60 segundos.

En general, las modificaciones producidas, son transitorias, y de escasa significación, sin embargo, se observa frecuentemente una depresión transitoria de la frecuencia respiratoria y de la amplitud.

Como durante la anestesia se encuentra seguridad en cuanto al mantenimiento del paso del aire, a los pacientes se les permite respirar espontáneamente solo aire ambiente, sin requerir oxígeno complementario. Esto es asegurado por encontrarse conservado el reflejo laríngeo, y a que las estructuras intraorales, en particular a que la lengua no se relaja lo suficiente como para constituir un obstáculo al paso del aire, cualquiera que sea la posición en que se coloque al paciente.

La boca se mantiene algunas veces abierta y otras fuertemente cerrada. En algunos pocos casos en que se administra por vía intramuscular, se ha observado después de la dosis inicial, un tipo intermitente y suspiroso de respiración, no modificado

por las dosis subsiguientes, aún endovenosas, observados generalmente en niños.

La relajación de los músculos maseteros es mínima; STANLEY, (1968), y como el tono de los músculos orales, faciales y del cuello, están especialmente conservados, las vías respiratorias se mantienen libres, no hay necesidad de intubación endotraqueal. Por otra parte, la actividad respiratoria se mantiene por los músculos intercostales y diafragma; sin que intervengan los músculos respiratorios secundarios; CALLEGARI (1974).

Estando el paciente inconsciente, siempre mantiene una adecuada vía aérea, no siendo necesario elevar la mandíbula e insertar una cánula, pues el tono muscular de los maxilares siempre se presenta incrementado y la boca se mantiene algunas veces abierta. En muy pocos casos se ha descrito ápneas y bradíbreas, y cuando ocurrieron fueron más frecuentes en pacientes premedicados con fármacos depresores respiratorios, en los cuales la depresión no es evidente hasta la administración de la Ketamina.

Sin embargo, se ha descrito en algunas casuísticas; VIRTUE y col. (1967), algunos casos de ápnea, si bien muy escasos, por lo que la Ketamina a pesar de su aparente inocuidad, debe ser administrada por un anestesiólogo que vigile constantemente al paciente y en un momento dado, administrarle respiración artificial efectiva.

La recuperación espontánea de la respiración, se produce sin la necesidad de administrar analépticos respiratorios.

Como los reflejos laríngeos y faríngeos están conservados y, aún exagerados, nunca debe por lo menos, dejar de rociar (pulverizar) con anestésicos tópicos cuando el paciente va a ser intubado.

Es probable que la discreta depresión respiratoria observada en el período de inducción, sea debida a un aumento del tono

muscular transitorio más que a una acción central de la droga.

Estudios hechos en niños; STANLEY (1968), con cardiopatías con diferentes tipos de gravedad, a los cuales se sometió a cateterismo cardíaco, se encuentra una definida tendencia a la acidosis respiratoria, más acentuada en pacientes con severas cardiopatías. La saturación arterial de oxígeno fue reducida en este mismo grupo de pacientes permaneciendo dentro de límites normales en los niños con cardiopatías de menor grado de incapacitación. Se concluye que la Ketamina no está exenta de acción depresora de la respiración en presencia de saturación normal de oxígeno.

Se reporta así mismo, una acción broncodilatadora de esta droga, por lo que estaría recomendado su uso en pacientes asmáticos. Este hecho se dedujo en la utilización de Ketamina en pacientes con antecedentes asmáticos y en los cuales no se presentó el acceso, o que la silbilancia no se incrementó; además ha hecho pensar que quizá la acción simpaticomimética del fármaco evite los espasmos bronquiales; ALVAREZ (1967).

Baum y colaboradores, midieron el consumo de oxígeno en niños, mediante el método de capucha abierta, hallando valores relativamente altos en el estado consciente (media 242 ml/min/m^2), mientras que el consumo descendió a una media de 167 ml/min/m^2 , con sedación similar a la de Cayer. Por lo que es probable concluir que el consumo de oxígeno bajo la Ketamina disminuye hasta cierto punto con respecto al estado consciente y activo; STANLEY y col. (1968).

Si bien se describen una reducción transitoria de la respiración, el pH de la sangre arterial y el PCO_2 no se afectó apreciablemente, aún por anestesia prolongada. Otros describen cierta depresión respiratoria entre el primero y el tercer minuto de aplicación en los casos en los cuales el pH sanguíneo se modifica poco, el PCO_2 aumenta ligeramente y la PO_2 desciende algo; CALLEGARI (1974).

1.7 ACCION SOBRE EL APARATO DIGESTIVO.

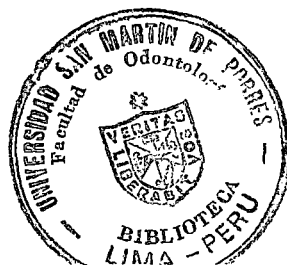
La Ketamina produce una moderada hipersalivación, especialmente de tipo acuoso, por lo que debe ser contrarrestada mediante drogas antisialogogas tales como la escopolamina o la atropina.

La persistencia del reflejo faríngeo permite la deglución de las secreciones si se presentan; CALLEGARI y col (1970). En experiencia en niños se ha encontrado que algunos tienden a deglutir durante la anestesia; WILSON y col.(1967).

Otros investigadores; DEL PRETE Y FRIEDMANN (1968), confirman la persistencia del reflejo faríngeo, registrando además muy pocos casos de vómitos postoperatorios, fácilmente controlados.

Este hecho de la baja incidencia de náuseas y vómitos y la preservación de los reflejos, ha permitido que algunos investigadores; WILSON y col (1967) dieran alimentos a los pacientes que, en este caso eran niños, sometidos a cirugía plástica, dentro de la hora o las dos horas previas a la anestesia, e injirieran líquidos en el transcurso de una hora o menos del postoperatorio ; aún así la incidencia de náuseas y vómitos careció de significación estadística, no encontrándose rejurgitación o aspiración durante la anestesia o después de ella. Sin embargo, un caso presentó vómito durante la anestesia. De todos modos, la mayor parte de los autores no parecen arriesgar dando alimentos a sus pacientes en períodos tan cerca de los pre y postoperatorios.

Debido a su efecto simpaticomimético; CHEN y col.(1959), se describió que la Ketamina eleva la glucosa sanguínea, pero otros investigadores; GINSBERG Y GERBER (1967), encontraron que cuando tal elevación ocurre, ésta es insignificante para producir trastornos metabólicos o hepáticos.



1.8 METABOLISMO DE LA KETAMINA.

Administrada ya sea por la vía endovenosa o intramuscular, la droga se distribuye en el organismo, principalmente en el tejido adiposo del hígado y del riñón, además se puede encontrar en menor concentración en el cerebro, pulmones, bazo y músculos esqueléticos; FUENTES (1970).

El Clorhidrato de Ketamina no es irritante por cualquiera de sus vías que se aplique y es catabolizado rápidamente en dos componentes principales que no tienen efectos tóxicos ni anestésicos. La solución acuosa al 10 % es ácida (pH 3.5), pero no irrita a los tejidos y es rápidamente metabolizado en el organismo por oxidación de la amina y los metabolitos son eliminados a través de la orina; LASSNER (1968).

Se han identificado como productos de excreción a la amina libre producida por N-dialquilación (llamado Metabolito I), también se ha aislado el derivado del ciclohexano (Metabolito II); más adelante se aisló un tercer metabolito por hidrólisis ácida de la orina, que también se encontró en forma conjugada en la orina de la rata tratada con Ketamina; este fue identificado como un producto intermedio de oxidación con un grupo hidróxido sobre el carbono alfa del anillo ciclohexanona (Metabolito III);

Es de gran importancia además tener presente la acción acumulativa después de múltiples dosis suplementarias con retardo o prolongación del tiempo de recuperación y la utilización de otros fármacos en la premedicación.

1.9 TOXICOLOGIA Y MANIFESTACIONES INDESEABLES DURANTE LA ANESTESIA.

El margen de dosificación de la Ketamina es amplio, así como su margen de seguridad. La dosis letal comparada con la dosis anestésica es de 16 a 1; mientras que la dosis letal de



un barbitúrico es de 16 a 1; VIRTUE (1968).

Se ha administrado reiteradamente (hasta 16 veces en algunos casos), sin que los pacientes presenten efectos adversos o signos de toxicidad orgánica, habiéndose encontrado a los pacientes con exámenes de rutina, tales como úrea, glicemia y función hepática, los que no revelaron mayores cambios; no se han registrado reacciones locales a continuación de la administración endovenosa o intramuscular.

Se ha observado una excelente compatibilidad del fármaco con los tejidos humanos, no observándose complicaciones venosas ni tampoco reacciones desfavorables de los tejidos, consecutivamente al uso intramuscular del fármaco; CORSSSEN y col.(1968).

Se debe tener cuidado con la hiperdosificación de la Ketamina, pues conducirá a la depresión respiratoria, esto ocurre probablemente cuando se triplica o más la dosis intravenosa o intramuscular; así, cuando se administra en sobredosis (dosis total) de más de 11 mgr/Kgr. por vía endovenosa o 44 mgr/Kgr. por vías intramuscular, dados en menos de treinta minutos, puede producirse, lapsos breves de depresión respiratoria, que incluyen periodos de 15 a 30 segundos de paro respiratorio, alternándose con respiraciones rápidas y superficiales, todo lo cual lleva a requerir la administración de oxígeno mediante mascarilla, hasta que se normalice la respiración.

Experiencias en animales, han encontrado que la toxicidad aguda o crónica, general y local de la Ketamina es muy baja y que el mínimo de la dosis letal está lejos de la dosis terapéutica; DEL PRETE Y FRIEDMANN (1968).

Cuando existen infecciones de las vías respiratorias, que hubieran pasado inadvertidas, la administración de Ketamina puede ir seguida de tos severa, de tipo sincopal y apnea, que puede persistir varios minutos, y resultar por ello ventilación pulmo-

nar inadecuada y cianosis. La intensa salivación producida, si no se ha administrado antisialagogos, puede también obstruir el paso del aire; si se estimula la faringe o la laringe por succión u otro medio, puede producirse estornudo, hipo, arcadas, que si son intensas ocasionalmente pueden llevar a la interrupción temporal del acto quirúrgico.

Por la administración endovenosa, puede producirse elevaciones tensionales, en pocos casos, por encima del 25 % de la presión preanestésica. Ocasionalmente se ha reportado casos de Bradicardia (0.8%) por debajo del 50 % de las pulsaciones preanestésicas, relacionado con cirugía ocular, otológicas e inyección intratecal de aire, transitoria y que remite espontáneamente en la mayoría de los casos, y en otros se administró atropina para restaurar el ritmo sinusal normal; CALLEGARI (1974).

También se ha encontrado reacciones alérgicas, eritemas en tronco y extremidades de breve duración.

A veces, en operaciones de la cavidad abdominal, nepectomías etc. la manipulación quirúrgica provoca a veces respuestas vegetativas de varios grados de intensidad, lo cual no está relacionado solamente con la profundidad de la anestesia, y así el manipuleo quirúrgico puede producir alteraciones en el pulso o en la presión sanguínea, o aparición de hipo; pero por otro lado dichas manifestaciones no aparecen cuando una adecuada protección vegetativa es restituida con neurolépticos sin poner analgésicos.

Estudios en monos Mulata "Sensibilizados" con inyecciones de *P. aeruginosa*, se administró CI-581 (25 mgr/Kg) en dosis repetidas, resultando que la duración de la anestesia disminuyó en la proporción en que se aumentó el número de períodos anestésicos, lo que sugiere que desarrolla tolerancia a la Ketamina después de anestесias repetidas.



Otros estudios; BJARNESEN Y CORSSSEN (1967), también reportan que en pacientes en que recibieron la droga en más de ocho veces, se desarrollo cierto tipo de tolerancia a la droga.

1.10 MEDICACION PRE ANESTESICA.

En vista de la profunda salivación y mucosidades que produce el CI-581, se recomienda utilizar antisialagogos como la atropina o escopolamina, evitando de esta manera que puedan producirse obstrucciones respiratorias o del paso del aire.

La dosis de escopolamina que ha sido empleada fue de 0.1 a 0.3 mgrs. según la edad y el peso del paciente, por vía intramuscular una hora antes de la primera administración de la Ketamina,

En casos en que se usa la atropina, la dosificación es de 0.1 mgr; 0.25 mgr, 0.50 mgr., intramuscularmente, 30 a 90 minutos antes de aplicada la Ketamina. En otros casos se han administrado además de los parasimpaticolíticos, fármacos como la meperidina (50 a 100 mgr. de dosis total) y/o trifluopromazina (10 mgr dosis total) con buenos resultados y por vía intramuscular.

Otros fármacos empleados con la atropina han sido la prometazina (1mgr/Kg.) y la clorpromazina (1mgr/Kg.), obteniéndose una premedicación adecuada. Algunos han estudiado que tal vez la escopolamina podría estar contraindicado por producir efectos simomiméticos por parte de la Ketamina en el período postanestésicos, y en menor cuantía su efecto hipertensivo. Otros consideran que la medicación pre-anestésica es importante para reducir los disturbios psiquiátricos producidos a veces por la Ketamina en el período de recuperación, habiéndose encontrado, que la menor incidencia de ellos se observa cuando se emplean los fármacos : benzodiazepina, hidroxicina, y prometazina, solos o combinados; mientras que en los derivados de la butirofenonas (haloperidol, droperidol), la incidencia fueron máximas, por lo que

estarían contraindicadas como premedicación.

Se ha reportado que en pacientes sometidos a diagnósticos oftalmológicos y cirugía ocular, no se llegaron a emplear los derivados de la belladona por temor a que sinergizaran los efectos simpaticomiméticos de la Ketamina, empleándose como medicación pre-anestésica a la clorpromazina (1mgr/Kg) y derivados de las benzodiazepinas, no reportándose mayores molestias en cuanto al aumento de salivación; DEL PRETE Y FRIEDMANN (1968). Este concepto se relaciona con el emitido por otros autores, que no encuentran que exista una real necesidad para el empleo de vagolíticos, ni siquiera cuando se da la Ketamina por goteo; pero, si es sumamente importante si se prevee mantener la anestesia con otros agentes que irritan las vías respiratorias o posean acción vagotónica.

1.11 DOSIS, VIAS Y PLAN DE ADMINISTRACION.

Las dosis recomendadas son de 2 a 4 mgr/Kg. por vía endovenosa (suficiente 2 mgr/Kg.) y de 8 a 13 mgr/Kg. por vía intramuscular (suficiente 10 mgr/Kg.), produce adecuada anestesia general tanto en el adulto como en el niño; CALLEGARI (1974).

Por la vía intravenosa, la anestesia se produce inmediatamente después de terminada la administración de la dosis, o en transcurso de treinta segundos, y persiste entre 6 a 10 minutos. Por la intramuscular, la anestesia se instaura a los 2 a 5 minutos después de terminada la administración y persiste entre 20 a 40 minutos.

Al emplear la vía endovenosa, la administración no debe ser realizada en menos de 30 segundos, pues si es rápida deviene ápnea transitoria y los efectos cardiovasculares se intensifican. Al emplear la vía intramuscular, debe evitarse la inyección de la Ketamina, en tejido adiposo, pues el comienzo de la

anestesia se prolonga demasiado, o incluso no se presenta ésta. Habitualmente se emplea la vía intravenosa en adultos y la intramuscular en niños.

Algunos investigadores; CORSSSEN Y JARNESENN (1967), independientemente de la duración del procedimiento quirúrgico, prefieren la vía endovenosa porque permite un grado más alto de control, tanto de cada dosis como de la dosis total del fármaco, y así consideran que en los casos en que se requieran intermitentemente hasta diez dosis suplementarias para mantener la anestesia, la dosis total requerida será menor que el total del fármaco administrado cuando el refuerzo se obtiene con administraciones intramusculares, eligiendo sólo la vía intramuscular en ausencia de venas apropiadas.

Si la primera dosis de Ketamina dada por vía intravenosa o intramuscular, resulta inadecuada, es decir, no produce adecuada anestesia quirúrgica, como lo indicará el continuo movimiento de la cabeza o de las extremidades, se administran dosis adicionales de ésta, que bien pueden ser dosis similares a la inicial, a la mitad o dos terceras partes de ésta.

Obtenida la anestesia quirúrgica con la primera dosis intravenosa, si más adelante, al ir pasando el efecto se necesita prolongar la anestesia por 6 a 10 minutos, se puede conseguir este tiempo adicional de anestesia con dosis que oscilan entre 1 a 2 mgr/Kg.; y así se pueden continuar con nuevas administraciones. En el caso de la vía intramuscular, después de la primera administración, y al ir remitiendo su efecto, es factible prolongarla por 20 a 40 minutos más, y siempre que se desee emplear dicha vía, dando dosis suplementarias de 4 a 6 mgr/Kg., pudiéndose continuar de este modo.

La Ketamina ha sido empleada como anestésico general único, para intervenciones de corta y mediana duración, en las

cuales no se necesitaba emplear relajantes musculares, otras veces como agente inductor, continuando la anestesia con otro agente; también ha sido empleada en la neuroleptoanalgesia y como suplemento de la anestesia local y regional, habiéndose usado también ocasionalmente, pero prácticamente desde su inicio (1967), diluida en solución glucosada para goteo endovenoso continuo, muchas veces para producir analgesia, tanto en niños como en adultos.

El Clorhidrato de Ketamina puede ser usado en asociación con oxido nitroso y oxígeno; halotano y oxígeno; barbitúrico y oxígeno; ALVAREZ (1967). Todos estos agentes empleados para complementar la anestesia con Ketamina está en relación con el tipo de operación, condición y edad del paciente; y la preferencia personal del anesthesiologo.

La fácil y relativa simplicidad de su administración, tal vez pueda tentar a que se emplee para obtener anestesia de corta duración, muchas veces en el consultorio, por personas no especializadas en su manejo. Se debe recalcar que no debe ser empleada por nadie que no esté capacitado para enfrentar cualquier emergencia que pueda surgir cuando se anestesia a un paciente.

1.12 RECUPERACION ANESTESICA.

Generalmente los pacientes que recibieron una dosis intravenosa de Ketamina, la recuperación no exedió de los 30 minutos; CORSEN y col. (1968). En los que se administró dosis intravenosas suplementarias, el período de recuperación se prolongó notablemente, pudiendo tardar más de dos horas. La recuperación de la conciencia está de acuerdo con la dosis total de Ketamina, la cercanía de la última administración y especialmente de los fármacos empleados en la medicación preanestésica o durante la anestesia.

Se ha encontrado también que existe un efecto hipnótico acumulativo de algunas drogas utilizadas como premedicación, lo que desde luego produce una prolongación del sueño. Lo mismo ocurre con los fármacos analgésicos utilizados.

Cuando se ha empleado como medicación preanestésica, mezclas ganglioplejicas, y/o se ha administrado barbitúrico, el estado de inconsciencia puede persistir de 2 a 3 horas.

En esta fase de recuperación, la presencia de náuseas y vómitos son raros, y los pacientes pueden mantener expeditos el paso del aire.

A veces, se observan movimientos sin ritmo de los miembros, especialmente superiores, no habiéndose emitido alguna hipótesis en relación al mecanismo de su producción.

La aparición de disturbios sicomiméticos, es el más desagradable efecto del fármaco durante el período de recuperación, o por lo menos son los más llamativos. Se han descrito reacciones psicóticas, alucinaciones, ensueños placenteros, indiferentes o desagradables; relacionados la mayoría de ellos, con vuelos espaciales; confusión y conducta irracional; discretos a moderados grados de excitación; expresiones incoherentes; insensibilidad o carencia de un miembro; sensaciones de mareo, etc. Estas reacciones son de breve duración y se observan en un diez a quince por ciento de los pacientes, casi únicamente en pacientes en que se empleó la Ketamina como anestésico único, como inductor de la neuroleptoanalgesia y como complemento de la anestesia regional y local. Se ha observado también, que es más frecuente en adultos que en niños, y dentro de los primeros en aquellos que presentaban conflictos emocionales o sociales (divorcios, neuróticos, etc.). Son frecuentes cuando no hay medicación pre anestésica y pueden ser eliminados por una pequeña dosis endovenosa de un barbitúrico de acción ultracorta.

Los disturbios sicomiméticos pueden ser desencadenados por temprana estimulación verbal o táctil, por lo cual el personal de recuperación debe ser advertido de no realizar efectos prematuros para despertar al paciente, pues todavía en este período persiste el estado de disociación en el cual el paciente no está funcionalmente normal, siendo incapaz de ver, oír y orientarse adecuadamente lo cual fácilmente conduce a procesos sicomotores y comportamiento irracional.

Se ha descrito que los pacientes en los que se empleó la Ketamina como anestésico inductor, es decir, continuando la anestesia con otro agente, las manifestaciones sicomiméticas practicamente no se presentaron.

La diplopia se ha registrado también en la recuperación durante varios minutos hasta media hora, si bien en los niños parece ser más prolongada; este trastorno visual puede causar ansiedad y aprensión en los pacientes de corta edad.

1.13 INDICACIONES Y USO CLINICO.

Como anestésico único para procedimientos diagnósticos o quirúrgicos. Si bien es particularmente adecuada para procedimientos breves, puede utilizarse en dosis repetidas, para procedimientos que requieren anestesia durante 6 o más horas. Si la relajación muscular es necesaria, se debe recurrir a un relajante muscular.

Para la inducción de la anestesia previamente a la administración de los anestésicos generales de uso corriente.

Para complementar anestésicos generales poco activos como el óxido nítrico.

En asociación con otros anestésicos locales o generales. En anestesia local o regional aplicando pequeñas dosis de Ketamina, se mantiene el estado de analgesia, inconciencia o inmovilización.

Ha sido empleado en intervenciones Odontológicas en niños difíciles, para tratamientos de empastes restaurativos, coronas metálicas, pulpotomías y extracciones dentales; CARREL (1973). Estos tratamientos fueron realizados en campo completamente seco y con la ayuda de una gasa húmeda para cerrar la cavidad oral posterior.

También ha sido utilizado en otros tratamientos consistentes en extracciones dentarias de piezas incluidas no complicadas, en cirugía de tejidos blandos de la boca, labios y carrillos; GREENFIELD (1973).

En pacientes psiquiátricos que requirieron intervención Odontológica, tipo extracciones dentales seriadas; PICOAGA(1974).

Es de especial eficacia en pacientes quemados, debido a la profunda analgesia y a la preservación de los reflejos protectores.

En cateterismo cardíaco, en niños y lactantes con defectos cardíacos congénitos, ha sido empleado satisfactoriamente, habiéndose señalado actividad antiaritmica, facilitándose el método por no ser necesaria la intubación endotraqueal y no verse impedidos los cambios de posición durante la operación.

La acción estimulante sobre el aparato cardiovascular ha sido beneficiosa en pacientes con reserva cardíaca reducida, pudiendo considerarse también benéfico en pacientes en estado de "shock". Dicha acción estimulante ha demostrado ser ventajosa en la neumoencefalografía y en procedimientos neuroquirúrgicos afines, ya rara vez se presenta hipotensión postural.

En intervenciones cortas alrededor de la cara, empleando como anestésico único, facilita las maniobras al no necesitar intubar al paciente. Se evita que en cirugía menor, se emplee un procedimiento anestésico mayor.



En dilatación y legrado uterino, plástica y quemados, ha demostrado buenos resultados, empleado como anestésico único y sin necesidad de administrar oxígeno al paciente.

El efecto simpaticomimético de la Ketamina, puede ser be neficiosa en los pacientes asmáticos, pues no precipita los accesos ni aumenta la sibilancia respiratoria o inspiratoria.

Se ha encontrado en pacientes pediátricos, sometidos a intervenciones como circuncisión y hernia inguinal y premedicados con prometazina, clorpromazina y atropina, que éstos no necesitaban analgesia post operatoria.

En anestesia Obstétrica se ha empleado para producir analgesia por goteo endovenoso, suplementada con oxido nitroso y oxígeno, no observándose depresión fetal. Igualmente, se ha empleado en cesáreas para proporcionar un lapso de 8 a 10 minutos de anestesia, durante el cual se efectúa la extracción del feto, y continuándose con cualquier anestésico convencional, observándose que las criaturas no dieron señas de depresión respiratoria ni cardiovascular. De ambos modos, por goteo en venoclisis y como inductor de la anestesia en cesáreas, se ha reportado que no produce reducción de la frecuencia e intensidad de las contracciones y no alteró la sensibilidad del miometrio a los ocitósicos.

En cirugía oftalmológica, a pesar que algunos lo han empleado satisfactoriamente para el examen ocular completo en los niños con anomalías oculares congénitas, incluido el glaucoma, por no afectar o elevar ligeramente la presión intraocular; otros, encuentran que el parpadeo, la tendencia al nistagmus, y el predominio del tono del recto superior, ha obligado a algunas veces a complementar la anestesia con otros agentes. De igual modo, se ha empleado en intervenciones diagnósticas y de cirugía menor, en otología; que no interesen la

laringe y la faringe.

En relación a cirugía ortopédica, algunos la encuentran satisfactoria, inclusive para la reducción cerrada de fracturas y manipulaciones de articulaciones anquilosadas, otros consideran que la falta de relajación muscular y el discreto aumento del tono, pueden traer dificultad al operador.

En cestoscopía, biopsia de vejiga, sigmoidoscopia, cirugía menor de ano y recto, se obtiene buenos resultados, aunque tal vez podría ser suplementado en contadas ocasiones con óxido nitroso y oxígeno.

Es el indicado en cirugía menor en determinados pacientes debilitados o de gran riesgo quirúrgico, donde el hecho de evitar la colocación de un tubo endotraqueal es una ventaja importante. Por último se le está introduciendo en el campo de la geroontología.

Es sumamente importante tener en cuenta que el incremento de la familiaridad del anestesiólogo con las diversas acciones de la Ketamina, garantizará el éxito de su empleo.

1.14 CONTRAINDICACIONES.

El efecto hipertensor que produce la Ketamina, puede ser indeseable e incluso peligroso en los individuos hipertensos, o con antecedentes de accidentes cerebrovasculares, e incluso en pacientes con descompensación cardíaca o enfermedad coronaria.

Cuando se trata de intervenciones sobre visceras, es preferible suplementarlo con otros agentes anestésicos y sobre todo relajantes, y siempre que exista manifestaciones sugerentes de sensibilidad dolorosa, debido a que la Ketamina parece tener acción fundamentalmente para bloquear la sensibilidad somática y algo menor sobre la visceral.

En presencia de infección de las vías respiratorias superiores, inadvertidas en el examen, la administración de Ketamina puede producir inmediatamente tos severa de tipo sincopal y apnea, que puede persistir varios minutos y condicionar la aparición de cianosis. Por ello se ha contraindicado como anestésico único, a menos que se coloque un tubo endotraqueal y de emplee relajante muscular, suplementándolo con otros agentes anestésicos.

Es preferible no emplearlo como anestésico en pacientes siconeuróticos y neuróticos, y en general en todos los que presentan enfermedad psiquiátrica así como en alcohólicos.

Algunos han encontrado que la butirofenona (haloperidol), produce alta incidencia de disturbios psiquiátricos en el período post anestésico, por lo cual no aconsejan el empleo de este fármaco en la medicación pre anestésica.

Finalmente, contraindicaciones objetables han sido señaladas para pacientes con diabetes mellitus, afecciones hepáticas, urémia e insuficiencia renal. Objetables éstas porque no han sido señaladas por otros investigadores, lo cual requerirá una mayor experiencia para afirmar con seguridad si debe evitarse la Ketamina, como anestésico de inducción, en dichos pacientes. Lo mismo puede aplicarse en el caso de pacientes de glaucoma.

1.15 PRECAUCIONES.

Como los demás anestésicos generales, el Clorhidrato de Ketamina, debe utilizarse únicamente bajo la dirección de una persona experimentada en la administración de anestésicos generales, en el mantenimiento de las vías aéreas y en el control de la respiración.

La Ketamina no debe administrarse sin contar con la disponibilidad inmediata del equipo de resucitación y el equipo

para mantener la respiración.

Los barbitúricos y la Ketamina no deben mezclarse para inyectarlos juntos, porque se forma un precipitado, debido a la incompatibilidad química.

La administración concurrente de barbitúricos o narcóticos puede prolongar el tiempo de recuperación.

Como con los otros anestésicos generales, se pueden observar estados de confusión en la recuperación, que son mejor controlados con los tiobarbitúricos.

Se evitan las reacciones de excitación en la recuperación si se evita estimular a los pacientes.

Debe evitarse la estimulación mecánica de la faringe debido a que el reflejo faríngeo es respetado.

Debe vigilarse el funcionamiento cardíaco en casos de insuficiencia cardíaca marginal.

La administración de dosis excesivas de Ketamina puede provocar depresión respiratoria; ésta debe tratarse por medio de ventilación mecánica con preferencia a la administración de analépticos.

La dosis inicial intravenosa se debe administrar en un período de 60 segundos, para evitar la depresión respiratoria.

En intervenciones quirúrgicas que originan dolor visceral, la Ketamina debe administrarse concurrentemente con otro analgésico.



CAPITULO II

MATERIAL Y METODOS

2.1 CASOS CLINICOS.

Los casos clínicos pertenecen en su totalidad a pacientes internados en el Hospital del Niño de Lima, que fueron sometidos a diferentes procedimientos quirúrgicos.

Para llevar adelante el presente trabajo, se confeccionó una historia clínica de observación, en la cual se hicieron las anotaciones pertinentes del caso.

Este trabajo se basa en un estudio de 100 pacientes niños previamente seleccionados, con riesgo quirúrgico del grado I, de ambos sexos (Cuadro N° 2), cuyas edades fluctúan entre los 3 meses y 14 años (Cuadro N° 1) y cuyos pesos oscilan entre los 5 y 46 Kilogramos.

Como agente anestésico único se utilizó el Clorhidrato de Ketamina (CI-581) "Ketalar" lab. Parke Davis.

2.2 MEDICACION PRE ANESTESICA.

En la mayoría de los pacientes se dió como medicación pre anestésica solamente Atropina intramuscularmente una hora antes de la intervención en dosis que fueron de 0.125 a 0.5 mgr; en 16 pacientes, además de la Atropina se les dió Secobarbital y en 5 Thipental; en el resto de los pacientes (13 niños) no se dió ninguna medicación (Cuadro N° 3).

2.3 ADMINISTRACION DE LA ANESTESIA.

En todos los pacientes se administró minutos antes de la anestesia, dextroza al 5 % mediante equipo de perfusión coloca

dó en uno de los miembros superiores. En niños difíciles, la perfusión fue postergada hasta que estuviera anestesiado, dando preferencia en estos casos a la administración de la Ketamina por vía intramuscular.

El control de las funciones vitales fueron hechas antes de la administración del agente anestésico, después de aplicado, y luego en la unidad de recuperación.

El Clorhidrato de Ketamina ha sido usado en solución al 5% o sea 50 mgr. por cc.

Se utilizaron las vías intravenosa, intramuscular, y la combinación de ambas. La vía intravenosa se aplicó en 31 pacientes con una dosis inicial promedio de 2.1 mgr/Kgr. de peso corporal; la intramuscular en 52 pacientes, con una dosis inicial de 10.3 mgr/Kgr. ; y la combinación de ambas en 17 pacientes (Cuadro N° 4).

El número de veces que se administró el anestésico varió entre 1 y 4 veces por vía intravenosa y entre 1 y 3 por vía intramuscular, siendo las modificaciones por vez muy variable y de acuerdo al acto quirúrgico (Cuadro N° 11 y 12).

La dosis total administrada intravenosamente varió de 1.2 a 13 mgr/Kgr. y la intramuscular de 8.3 a 26.3 mgr/Kgr.; variando igualmente de acuerdo a los requerimientos de cada caso (Cuadro N° 9 y 10).

Como anestésico complementario se usó el óxido nitroso y oxígeno, por medio de máscara, en 7 casos, que fue suficiente para obtener buena analgesia (Cuadro N° 6).

HISTORIA CLINICA DE OBSERVACION

Caso N° _____

N. _____ Dom. _____ HCl. _____

Edad _____ Sexo _____ Natural de _____

Peso _____

SINTOMA PERSONAL Y ANTECEDENTES PERSONALES _____

DIAGNOSTICO : _____

OPERACION : _____

MEDICACION PRE ANESTESICA : (1) _____

(2) _____

VIAS :

Inyecciones					Total	Despertar
D.en mgr.						
D. mgr/Kg.						
Hora de Adm.						
Tiempo Operatorio :						

Tiempo entre la inyección y la instauración de la Anestesia: _____

	PRE-ANEST.	TRANS-ANEST.	POST-ANEST.
P. Arterial			
Pulso			
Respiración			

Complementación de la Anestesia : _____

Evaluación Gloval de la Anestesia _____

Efectos Indeseables durante y después de la Anestesia :

CAPITULO III

R E S U L T A D O S

El estado anestésico producido por el Clorhidrato de Ketamina, fué calificado como excelente en el 88 % de todos los casos y bueno en el 12 % restante. En 7 pacientes fue necesario complementar la anestesia con Oxido Nitroso y Oxígeno, así como la utilización de un relajante muscular tipo Succinil Colina (Cuadro N° 6).

Los diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas comprendió : Cirugía de aparato Genitourinario, Traumatología, Extirpación de Quistes y cuerpos extraños, Cirugía Plástica, Oftalmología, Cirugía de Ano y Recto y Cirugía Oral (Frenectomía y Extirpación de Mucocelos) (Cuadro N° 5).

El estado anestésico fue satisfactorio en todos los casos, exepcto en dos casos, uno de Cirugía plástica y otro de Traumatología, en los cuales se había administrado Ketamina en anteriores procedimientos quirúrgicos, por lo que fue necesario complementar con nuevas dosis del anestésico.

La anestesia e inconciencia se instauró rápidamente, entre los 30 y 60 segundos después de administrar la Ketamina por vía endovenosa y entre los 3 y 5 minutos por la vía intramuscular.

En lo que se refiere al tiempo de Anestesia, cuando se utilizó la vía intravenosa, se obtuvieron resultados variados ; (Cuadro N° 9), obteniéndose 10.8 minutos de anestesia promedio cuando se empleó una dosis promedio de 2.1 mgr/Kgr (Cuadro N° 8), lo mismo sucedió por la vía intramuscular, aumentando el tiempo de anestesia cuando se administró mayor dosificación ; dando 24.2 minutos de anestesia promedio cuando se utilizó la dosis promedio de 10.3 mgr/Kgr. (Cuadro N° 8).

En casi todos los casos se puede apreciar una estimulación del aparato Cardiovascular, unos mayor que otros, encontrándose un incremento de la Presión Arterial Sistólica que varió entre 9 y 60 mm de Hg., con mayor proporción entre los 9 y 29 (Cuadro N° 15), lo mismo pasó con la Presión Arterial Diastólica dando un incremento entre 10 y 40 mm de Hg. y en mayor proporción entre 10 y 19 mm de Hg. (Cuadro N° 16).

Promediando las Presiones, podemos apreciar que a la Presión Arterial Sistólica Basal le corresponde un valor de 108.8 mm de Hg. y a la medida después de administrada la Ketamina, a 128.8 mm de Hg., existiendo una variación de 20; de igual modo a la Presión Arterial Diastólica Basal le corresponde un valor de 63.5 mm de Hg. y a la medida después de administrada la Ketamina 74.5 mm de Hg., existiendo una variación de 11 mm de Hg. (Cuadro N° 13).

La variación promedio de la Frecuencia Cardíaca fué de 26 ruidos por minuto, siendo la Frecuencia Cardíaca Basal de 101 ruidos por minuto y la medida después de administrada la Ketamina de 127 ruidos por minuto (Cuadro N° 14). Observándose además un incremento de esta frecuencia que varió entre 8 y 54 ruidos por minuto (Cuadro N° 17).

La Frecuencia Respiratoria fue estimulada en el 10 % de los casos, con un incremento de hasta ocho respiraciones por minuto; en un 36 % de los casos hubo una ligera disminución de la frecuencia Respiratoria, haciéndose más profunda y suspirosa.

En lo que se refiere al tiempo de recuperación, encontramos que cuando se utilizó la técnica intravenosa, el tiempo de recuperación fué de 40.5 minutos usando la Ketamina sola, y de 53.5 minutos cuando se había premedicado con algún

barbitúrico (Cuadro N° 18). Utilizando la técnica intramuscularmente, el tiempo de recuperación fué de 61.6 minutos cuando cuando se dió la Ketamina sola y se prolongó notablemente (105 minutos) cuando se aplicó algún barbitúrico en la medicación pre anestésica. (Cuadro N° 19).

Como reacciones adversas durante el período anestésico se observó : hipertensión en el 98 %, taquicardia en el 99 %, hipertonicidad muscular principalmente de los miembros inferiores en un 10 %; 2 casos de laringoespasma, uno de ellos producido por estimulación mecánica sobre el cuello y en el cual fue necesario intubarlo, y el otro debido a un cambio brusco de posición del paciente y que cedió expontáneamente con la oxigenoterapia; salivación profusa en un 42 %, aún en casos premedicados con atropina, hipo en un 11 %; un caso presentó actividad de los músculos masticadores como si estuviera succionando; lagrimeo en un 8 %; rash urticariforme en un 12 % y que se localizó principalmente en el pecho y a veces abarcó el cuello pero que desapareció expontáneamente en el transcurso de 10 minutos; nistagmus horizontal y vertical en el 15 %, parpadeo en el 5 %, ronquera en el 8 % y respiración súspiroso bien marcada en un 3 % (Cuadro N° 20).

En cuanto a reacciones adversas producidas durante el período de recuperación encontramos : hipertonicidad muscular en el 8 %, escalofrios en el 12 %, náuseas en el 3 %, vómitos en el 2 %, aprensión en el 2 %, agitación en el 6 %, sueños agradables relacionados con viajes espaciales y con el hospital en el 11 %, sueños desagradables relacionados con su familia en el 5 %, vocalización temblorosa en el 3 %, diplopia por breves minutos en un paciente.

CUADRO N° 1

3.1 CLASIFICACION DE PACIENTES POR EDADES:

EDAD	N° Pac.	%
3 meses - 2 años	11	11
2 a.lm. - 4 "	21	21
4 a.lm. - 6 "	21	21
6 a.lm. - 8 "	16	16
8 a.lm. -10 "	15	15
10 a.lm. -12 "	10	10
12 a.lm. -14 "	6	6

Comentario :

Las edades de los pacientes estuvieron comprendidos entre los 3 meses y los 14 años. El mayor porcentaje de casos correspondió a los niños comprendidos entre los 2 y 6 años.

CUADRO N° 2

3.2 CLASIFICACION DE PACIENTES SEGUN SEXO.

S E X O	N° Pac	%
MASCULINO	71	71
FEMENINO	29	29

Comentario :

En este cuadro podemos apreciar que hubo mayor cantidad de niños correspondiente al sexo masculino en comparación de las niñas que fueron sometidas a intervenciones quirúrgicas.

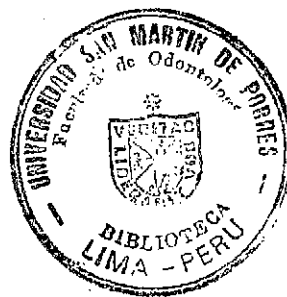
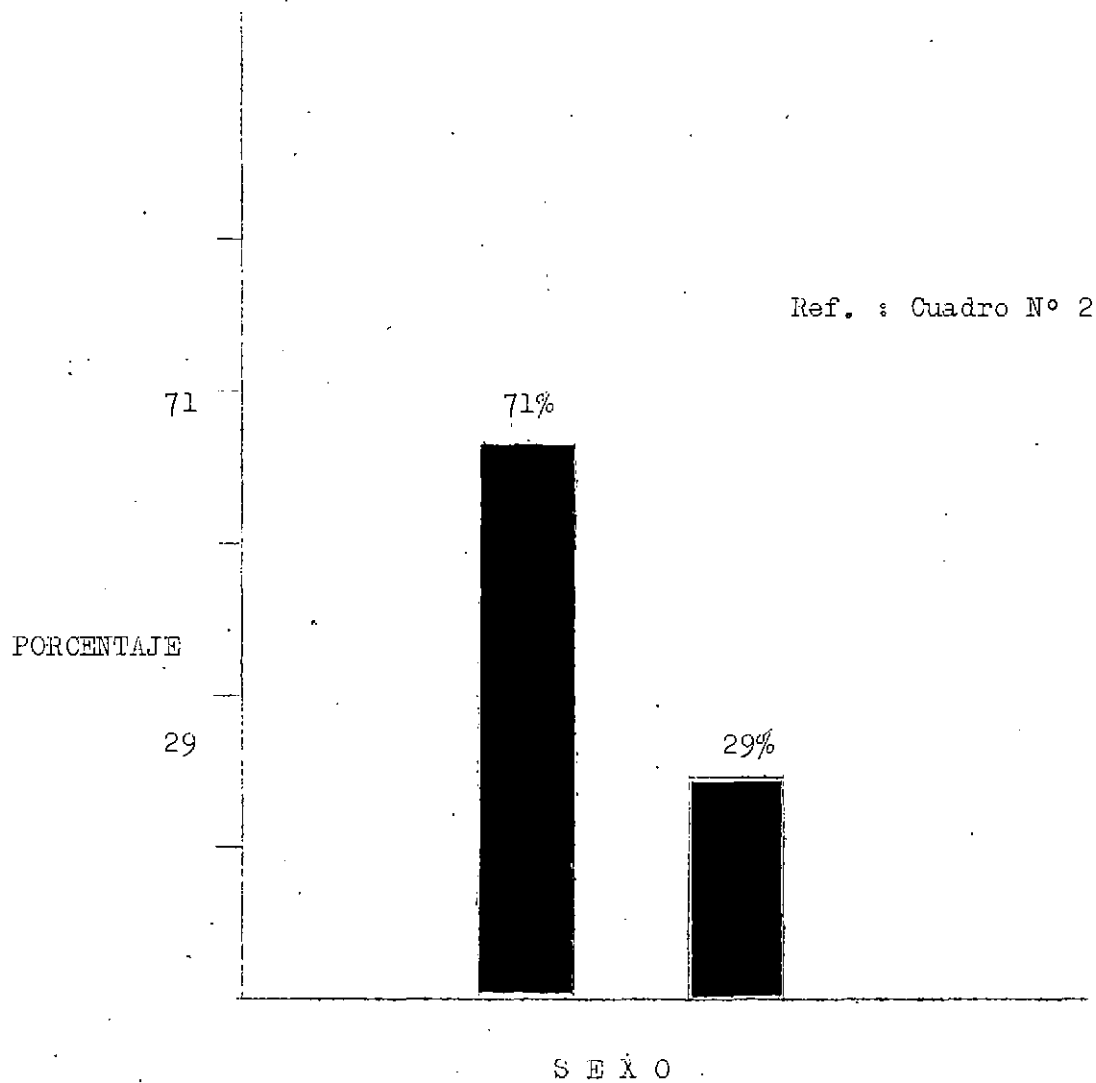


GRAFICO I



Leyenda :



CUADRO N° 3

3.3 MEDICACION PRE ANESTESICA.

DROGA	N° Pac	%
Ninguna	13	13
ATROPINA	66	66
ATROPINA + SECOBARBITAL	16	16
ATROPINA + THIOPENTAL	5	5

Comentari :

En la medicación pre anestésica se consideran cuatro grupos : un grupo de 13 pacientes que no recibieron medicación pre anestésica, otro grupo de 66 pacientes que recibieron atropina intramuscularmente, un tercer grupo que recibió atropina y se cobarbital constituido por 16 pacientes y el último grupo que recibieron atropina y thiopental.

CUADRO N° 4

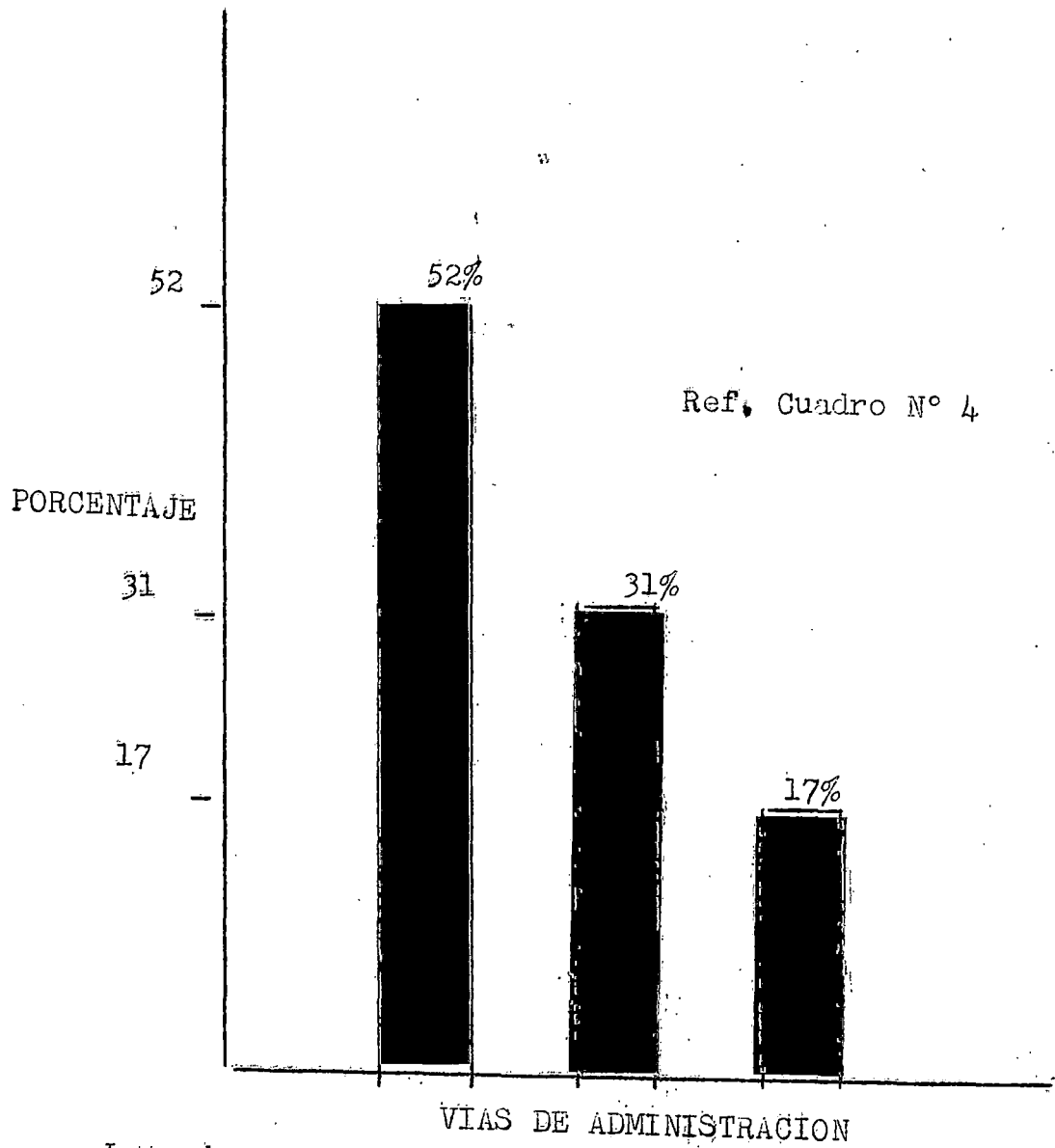
3.4 VIAS DE ADMINISTRACION.

V I A	N° Pac	%
INTRAMUSCULAR	52	52
INTRAVENOSA	31	31
INTRAVENOSA + INTRAMUSCULAR	17	17


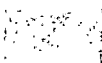
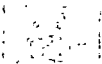
Comentario :

Se utilizaron las vías Intramuscular en 52 pacientes, la Intravenosa en 31, y la combinación de ambas vías en 17.

GRAFICO II



Leyenda :

-  INTRAMUSCULAR
-  INTRAVENOSA
-  INTRAMUSCULAR + INTRAVENOSA

CUADRO N° 5

3.5 TIPO DE INTERVENCION.

INTERVENCION	N° Pac	%
Genitourinario	48	48
Traumatología	14	14
Quiste y Cuerpos Extraños	11	11
Cirugía Plástica	10	10
Oftalmología	8	8
Cirugía de Ano y Recto	6	6
Cirugía Oral	3	3

Comentario :

En este cuadro se aprecian todos los tipos de intervenciones por especialidades que se practicaron

CUADRO N° 6

3.6 EVALUACION GLOBAL DE LA ANESTESIA SEGUN EL TIPO DE INTERVENCION. SUPLEMENTACION DE LA ANESTESIA CON OXIDO NITROSO Y OXIGENO.

INTERVENCION	Evaluación		Suplementación con N ₂ O + O ₂
	Exelente	Buena	
Genitourinario	42	6	3
Traumatología	14	-	1
Quistes y Cuerpo Extraño	10	1	1
Cirugía Plástica	6	4	1
Oftalmología	7	1	1
Cirugía de Ano y Recto	6	-	-
Cirugía Oral	3	-	-

Comentario :

El estado anestésico producido por el Clorhidrato de Ketamina fue calificado como Exelente en el 88 % de todos los casos y bueno en el 12 %. En el 7 % fue necesario complementar la anestesia con Oxido Nitroso y Oxígeno, así como la utilización de un relajante muscular tipo Succinil Colina, dadas las limitaciones del anestésico.

CUADRO N° 7

3.7 TIEMPOS OPERATORIOS DE LOS PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS.

TIEMPO	N°Pac	%
1 a 10 minutos	9	9
11 a 20 "	21	21
21 a 30 "	30	30
31 a 40 "	16	16
41 a 50 "	10	10
51 a 60 "	6	6
61 a 70 "	4	4
71 a 80 "	2	2
81 a 90 "	-	-
91 a 100 "	1	1
101 a 110 "	-	-
111 a 120 "	-	-
121 a 130 "	1	1

Comentario :

Los tiempos operatorios de los procedimientos quirúrgicos fueron muy variados y duraron hasta más de dos horas. El mayor porcentaje correspondió entre los 21 y 30 minutos.

CUADRO N° 8

3.8 TIEMPO DE ANESTESIA PROMEDIO CON RELACION A LA DOSIS VARIABLE DE KETAMINA (UNA SOLA DOSIS).

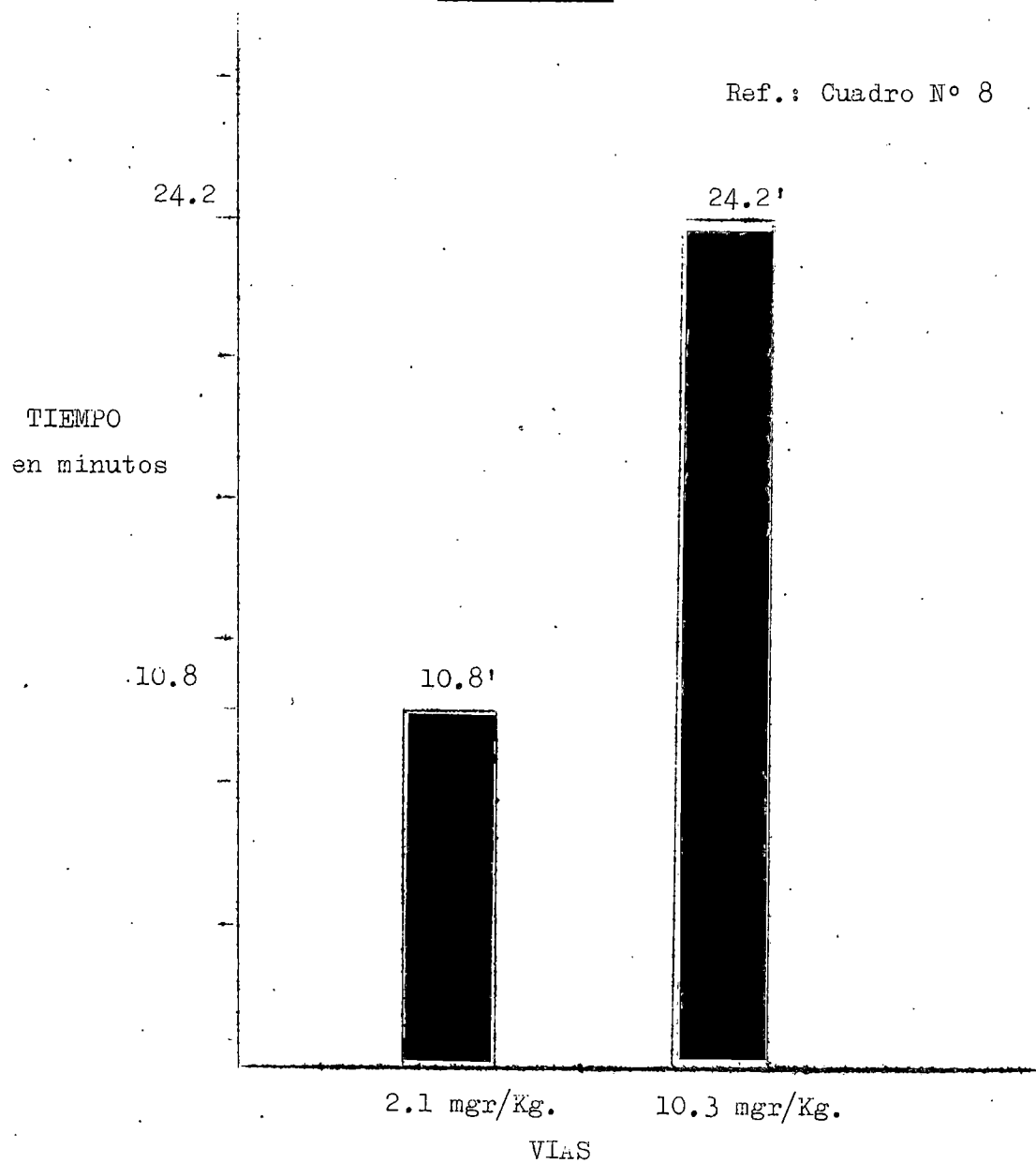
VIAS	N° Pac	Dosis mgr/Kg.	Tiempo de Anestesia promedio
E.V.	31	2.1	10.8 minutos
I.M.	52	10.3	24.2 minutos

Comentario :



Observamos que utilizando la dosis de 2.1 mgr/Kg. por vía intravenosa en 31 pacientes obtuvimos un tiempo de anestesia promedio de 10 minutos y 48 segundos, y empleando la dosis de 10.3 mgr/Kg. por vía intramuscular en 52 pacientes obtuvimos un tiempo de anestesia promedio de 24 minutos y 12 segundos.

GRAFICO III

Ref.: Cuadro N° 8



Leyenda :

-  INTRAVENOSA
-  INTRAMUSCULAR.



CUADRO N° 9

3.9 RELACION ENTRE EL TIEMPO DE ANESTESIA DE ANESTESIA Y LA DO-
SIS TOTAL DE KETAMINA POR VIA ENDOVENOSA.

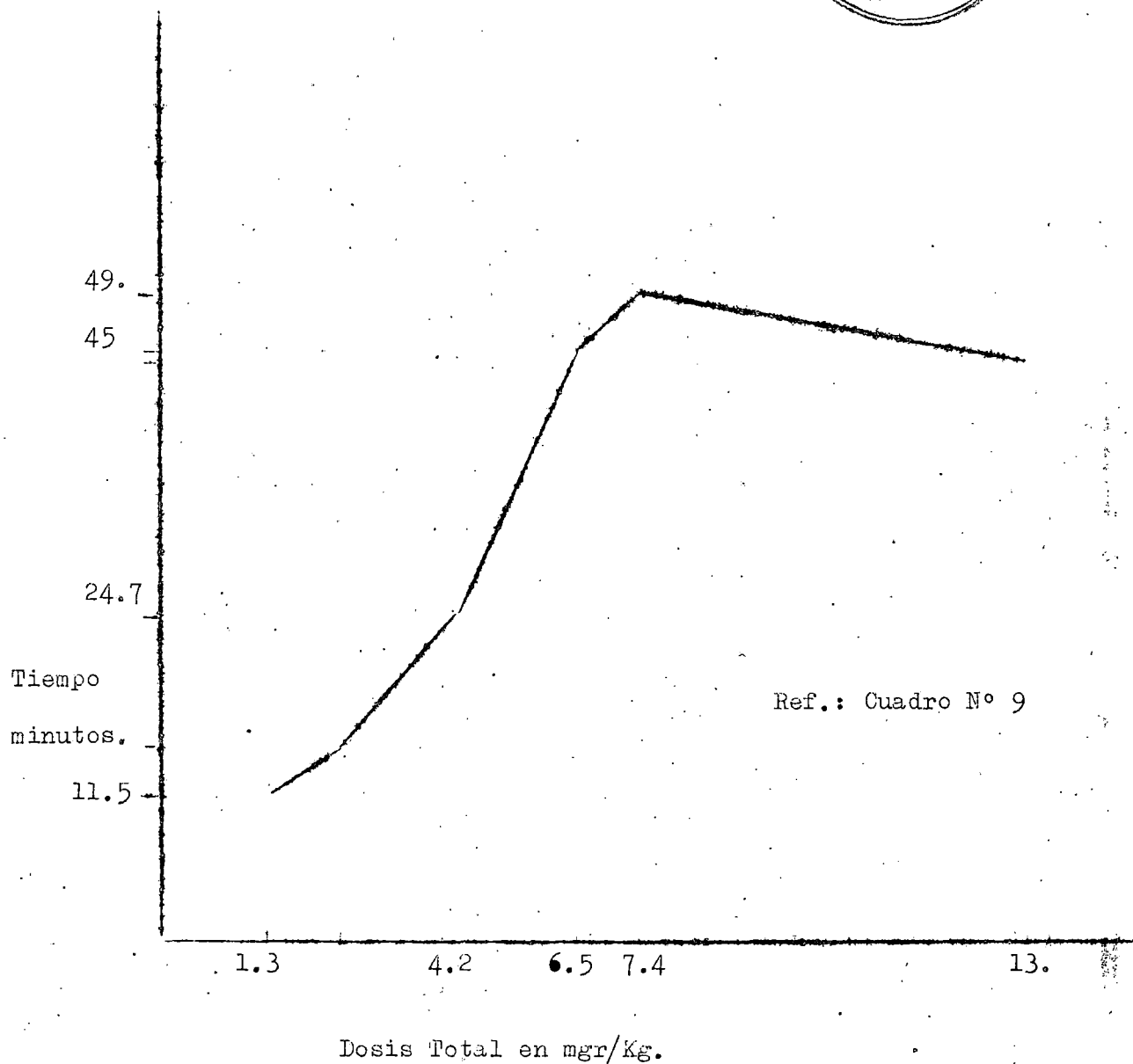
N° Pac.	Dosis Total Promedio	Tiempo Promedio de Anestesia.
2	1.3 mgr/Kg.	11.5 seg.
12	2.2 "	14.6 "
10	3.3 "	20.9 "
4	4.2 "	24.7 "
1	6.5 "	45. "
1	7.4 "	49. "
1	13. "	44. "

Comentario :

En este cuadro apreciamos que a mayor dosis total de Ketamina por vía endovenosa, se obtuvieron mayores tiempos anestésicos.



GRAFICO IV



CUADRO N° 10

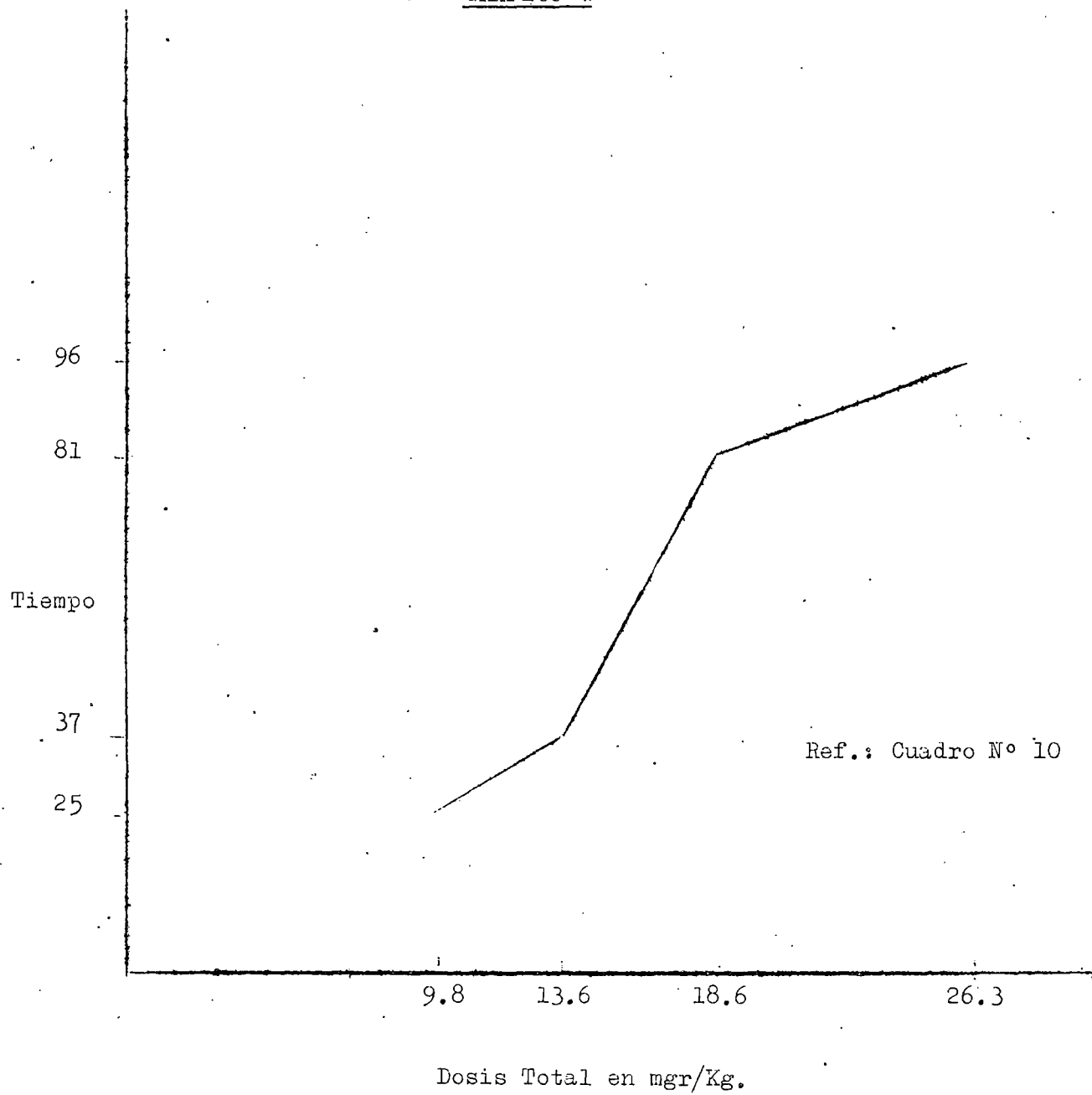
3.10 RELACION ENTRE EL TIEMPO DE ANESTESIA Y LA DOSIS
TOTAL DE KETAMINA POR VIA INTRAMUSCULAR.

N° Pac	Dosis Total Promedio	Tiempo Promedio de Anestesia.
38	9.8 mgr/Kg.	25 minutos
11	13.6 "	37 "
2	18.6 "	81 "
1	26.3 "	96 "

Comentario :

Observamos que a mayores dosis total de Ketamina por vía intramuscular se obtuvieron mayores tiempos anestésicos.

GRAFICO V.



CUADRO N° 11

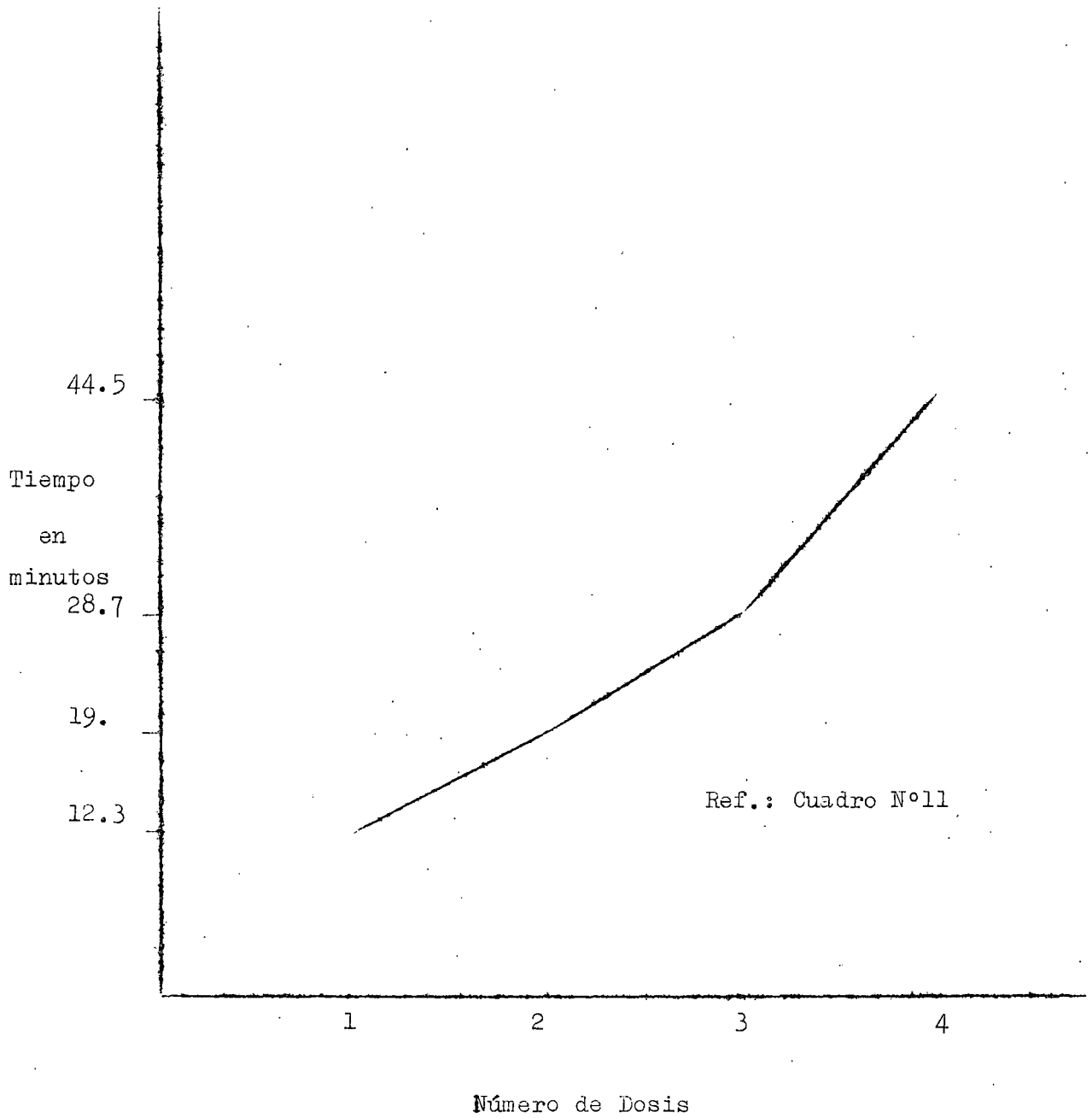
3.11 RELACION ENTRE EL TIEMPO DE ANESTESIA Y EL NUMERO DE
DOSIS DE KETAMINA ADMINISTRADA POR VIA ENDOVENOSA.

N° Pac	Numero de Dosis	Tiempo promedio de Anestesia.
11	1	12.3 minutos
11	2	19 "
7	3	28.7 "
2	4	44.5 "

Comentario : En

En este cuadro observamos que cuando se utilizaron mayor número de dosis administradas por vía endovenosa, se obtuvieron mayores tiempos anestésicos.

GRAFICO VI



CUADRO N° 12

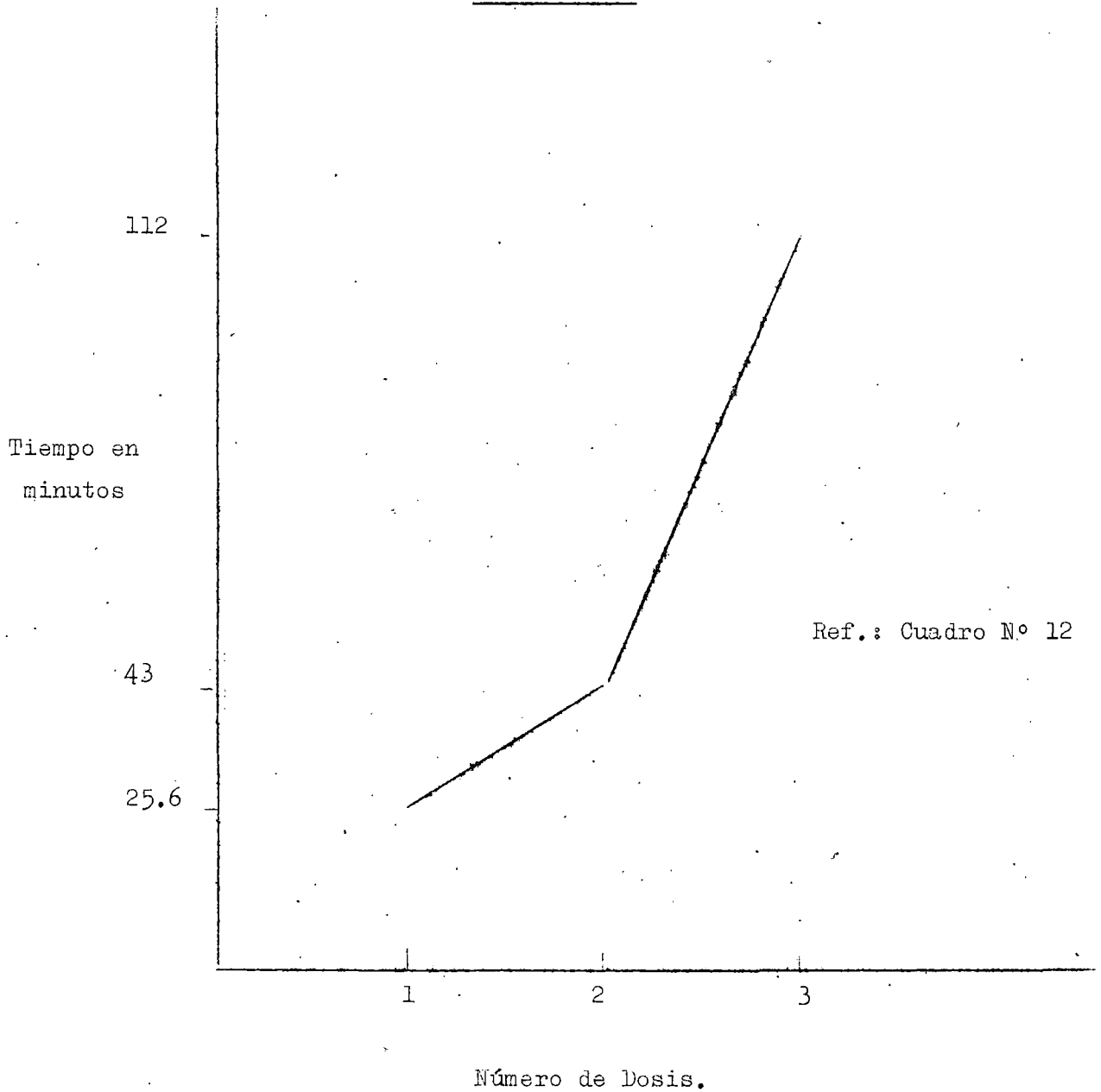
3.12 RELACION ENTRE EL TIEMPO DE ANESTESIA Y EL NUMERO DE
DOSIS DE KETAMINA ADMINISTRADA POR VIA INTRAMUSCULAR

N° Pac.	Número de Dosis	Tiempo Promedio de Anestesia.
43	1	25.6 minutos
7	2	43. "
2	3	112. "

Comentario :

Apreciamos que con mayor número de dosis administrada intramuscularmente, se obtuvieron mayores tiempos anestésicos.

GRAFICO VII



CUADRO N° 13

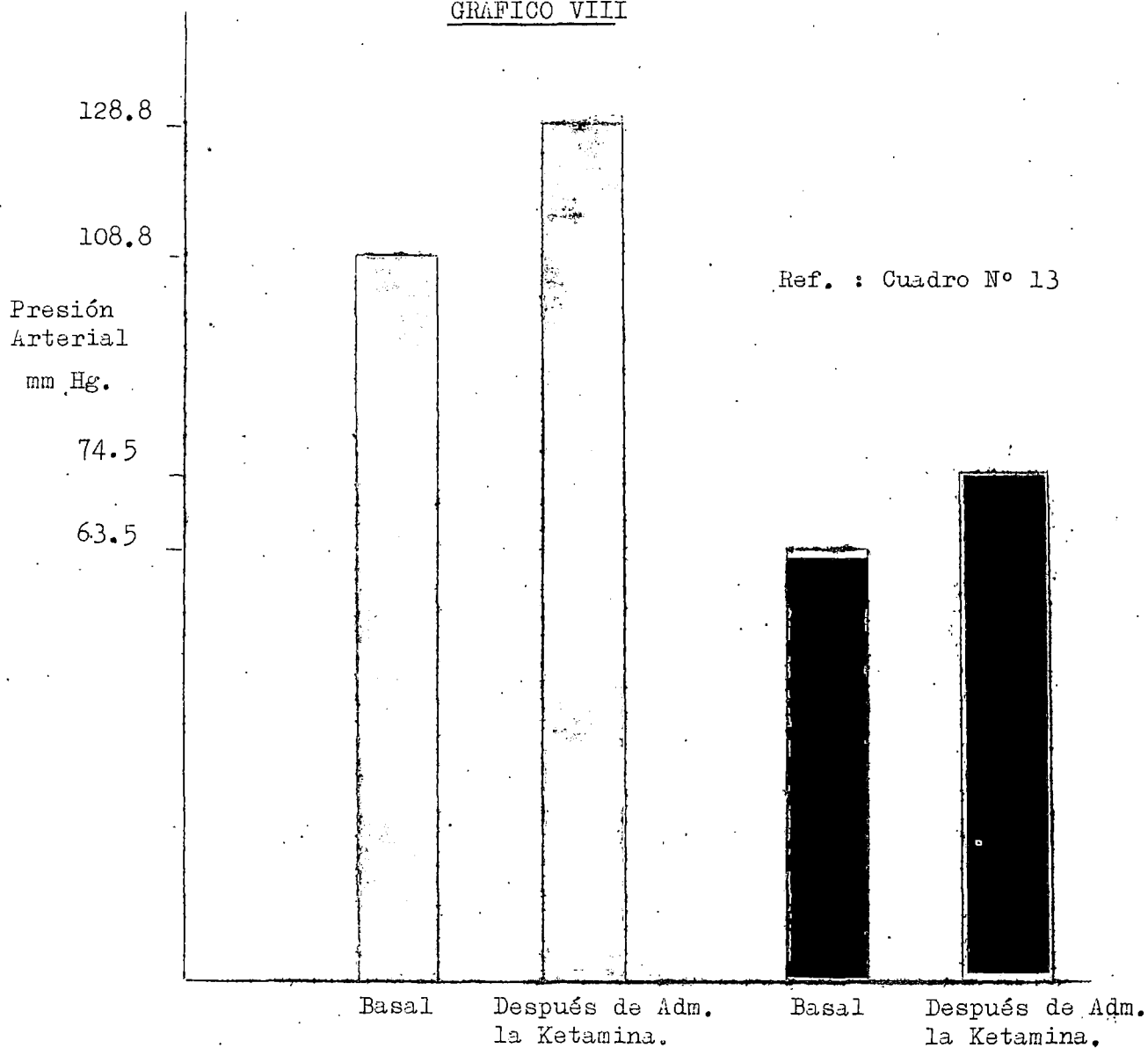
3.13 VARIACION PROMEDIO DE LA PRESION ARTERIAL
SISTOLICA Y DIASTOLICA.

Presión Arterial	P.A. BASAL	P.A. Después de Administ. la Ketamina.	VARIACION
SISTOLICA	108.8	128.8	20
DIASTOLICA	63.5	74.5	11

Comentario :

Promediando las Presiones Arteriales, podemos apreciar que la P.A. Sistólica Basal fué de 108.8 mm de Hg. y la medida después de administrada la Ketamina de 128.8 mm Hg. encontrándose una variación de 20 mm de Hg.; De igual modo hubo una variación de 11 mm de Hg. en la P.A. Diastólica.

GRAFICO VIII



Leyenda :

□ SISTOLICA
■ DIATOLICA



CUADRO N° 14

3.14 VARIACION PROMEDIO DE LA FRECUENCIA CARDIACA.

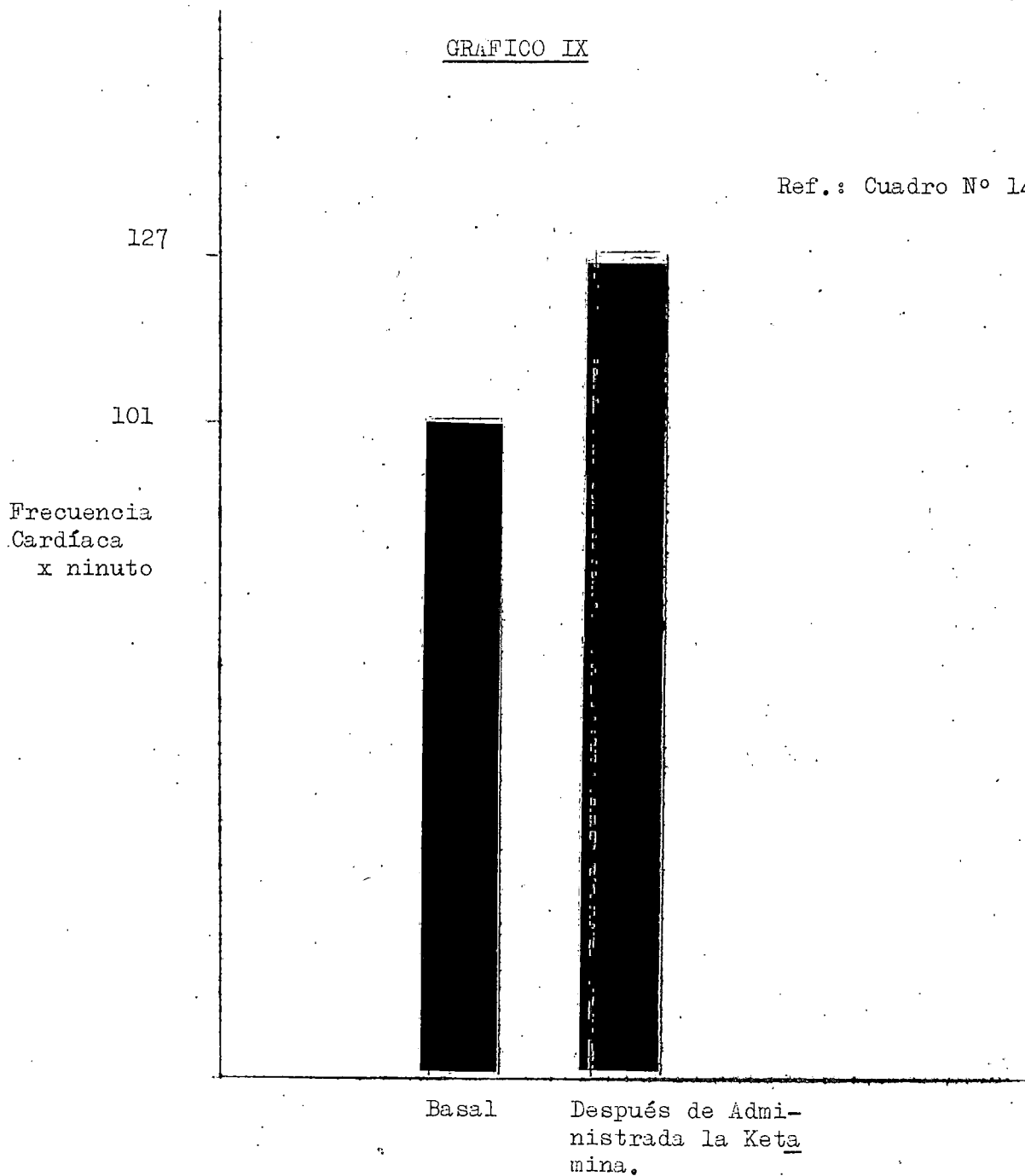
Frecuencia Cardíaca Basal	Frecuencia Cardíaca después de administrada la Ketamina.	Aumento de la Frecuencia Cardíaca x minuto
101	127	26

Comentario :

La variación promedio de la Frecuencia Cardíaca fué de 26 ruidos por minuto, siendo el promedio de la Frecuencia cardíaca basal de 101 ruidos por minuto y la controlada después de administrada la Ketamina de 127 ruidos por minuto.

GRAFICO IX

Ref.: Cuadro N° 14





CUADRO N° 15

3.15 INCREMENTO DE LA PRESION ARTERIAL SISTOLICA

Incremento de la P.A. Sistolica después de administrada la Ketamina.	Nº Pac.	%
0 mm de Hg.	2	2
9 mm de Hg.	39	39
19 mm de Hg.	30	30
29 mm de Hg.	15	15
40 mm de Hg.	9	9
47 mm de Hg.	2	2
60 mm de Hg.	3	3

Comentario :

Se observa un incremento de la Presión Arterial Sistólica que ascendió hasta 60 mm Hg. encontrándose que el mayor incremento fue entre los 9 y 29 mm Hg.

CUADRO N° 16

3.16 INCREMENTO DE LA PRESION ARTERIAL DIASTOLICA

Incremento de la P.A. Diastólica después de Administrada la Ketamina.	N° Pac.	%
0 mm de Hg.	22	22
10 mm de Hg.	52	52
19 mm de Hg.	20	20
29 mm de Hg.	5	5
40 mm de Hg.	1	1

Comentario :

Se observa un incremento de la Presión Arterial Diastólica que varió entre 0 a 40 mm de Hg., apreciándose que el mayor incremento de esta presión fué de 10 mm de Hg.

CUADRO N° 17

3.17 INCREMENTO DE LA FRECUENCIA CARDIACA.

Incremento de la Frecuencia Cardíaca x minuto después de administrada la Ketamina.	N° Pac	%
0 ruidos x minuto	1	1
8 ruidos x minuto	8	8
16 ruidos x minuto	37	37
27 ruidos x minuto	26	26
35 ruidos x minuto	10	10
44 ruidos x minuto	16	16
54 ruidos x minuto	2	2

Comentario :

El incremento de la Frecuencia Cardíaca ascendió de 0 a 54 ruidos por minuto, siendo en mayor porcentaje la de 16 ruidos por minuto.

CUADRO N° 18

3.18 TIEMPO DE RECUPERACION ANESTESICA DESPUES DE
HABER EMPLEADO LA TECNICA INTRAVENOSA.

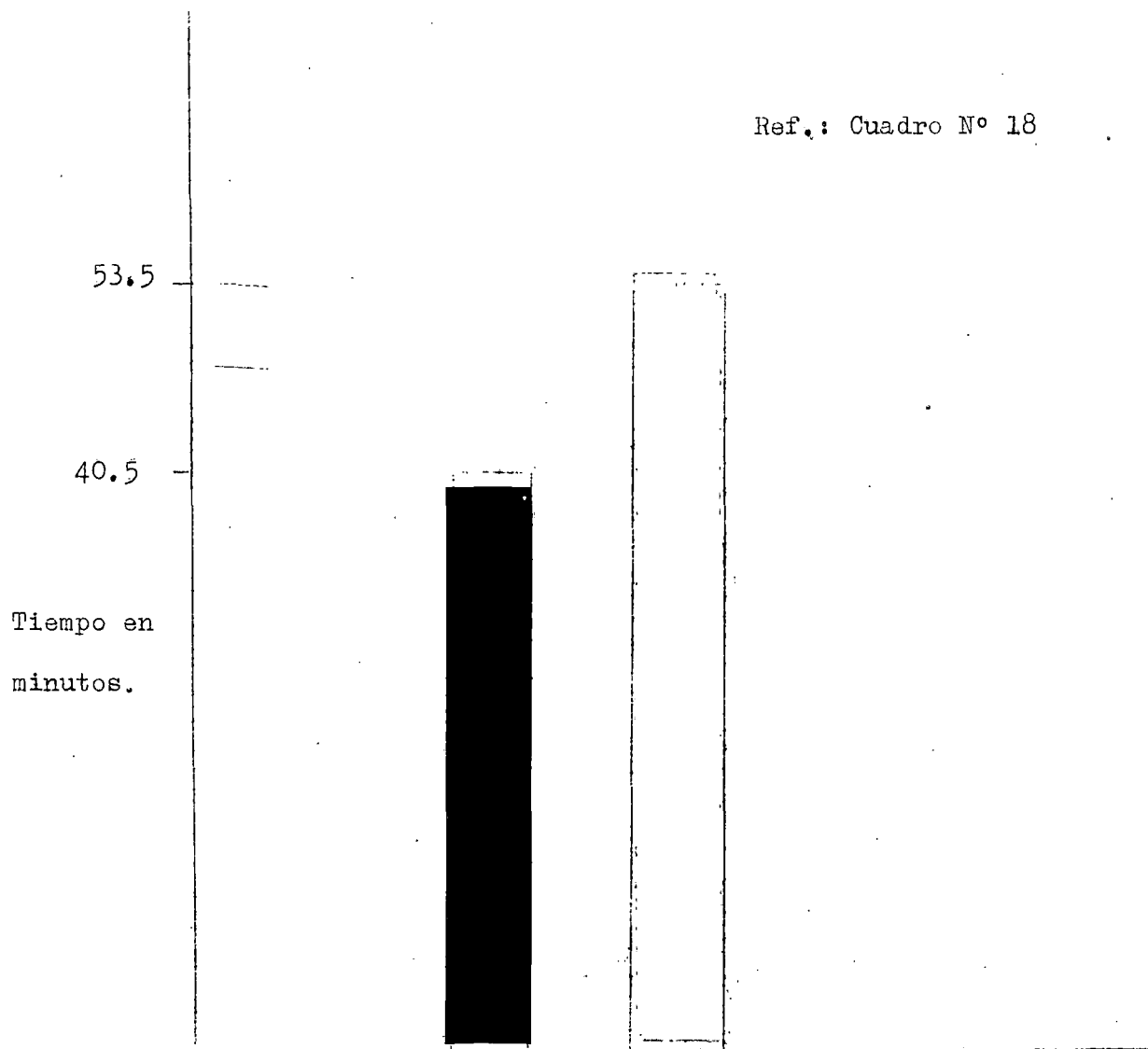
AGENTES	Tiempo de Recupera- ción	N° Pac.	%
KETAMINA.	40.5'	20	20
KETAMINA + BARBITURICO	53.5'	11	11

Comentario :

Observamos que por la técnica intravenosa, cuando se administró Ketamina sola, el tiempo de recuperación promedio fué de 40 minutos y 30 segundos; y cuando estuvo premedicado con algún barbitúrico, el tiempo de recuperación fué mayor (53 minutos y 30 segundos).

GRAFICO X

Ref.: Cuadro N° 18



A G E N T E

Leyenda :

 KETAMINA

KETAMINA
+
BARBITURICO

CUADRO N° 19

3.19 TIEMPO DE RECUPERACION ANESTESICA DESPUES DE HABER
EMPLEADO LA TECNICA INTRAMUSCULAR.

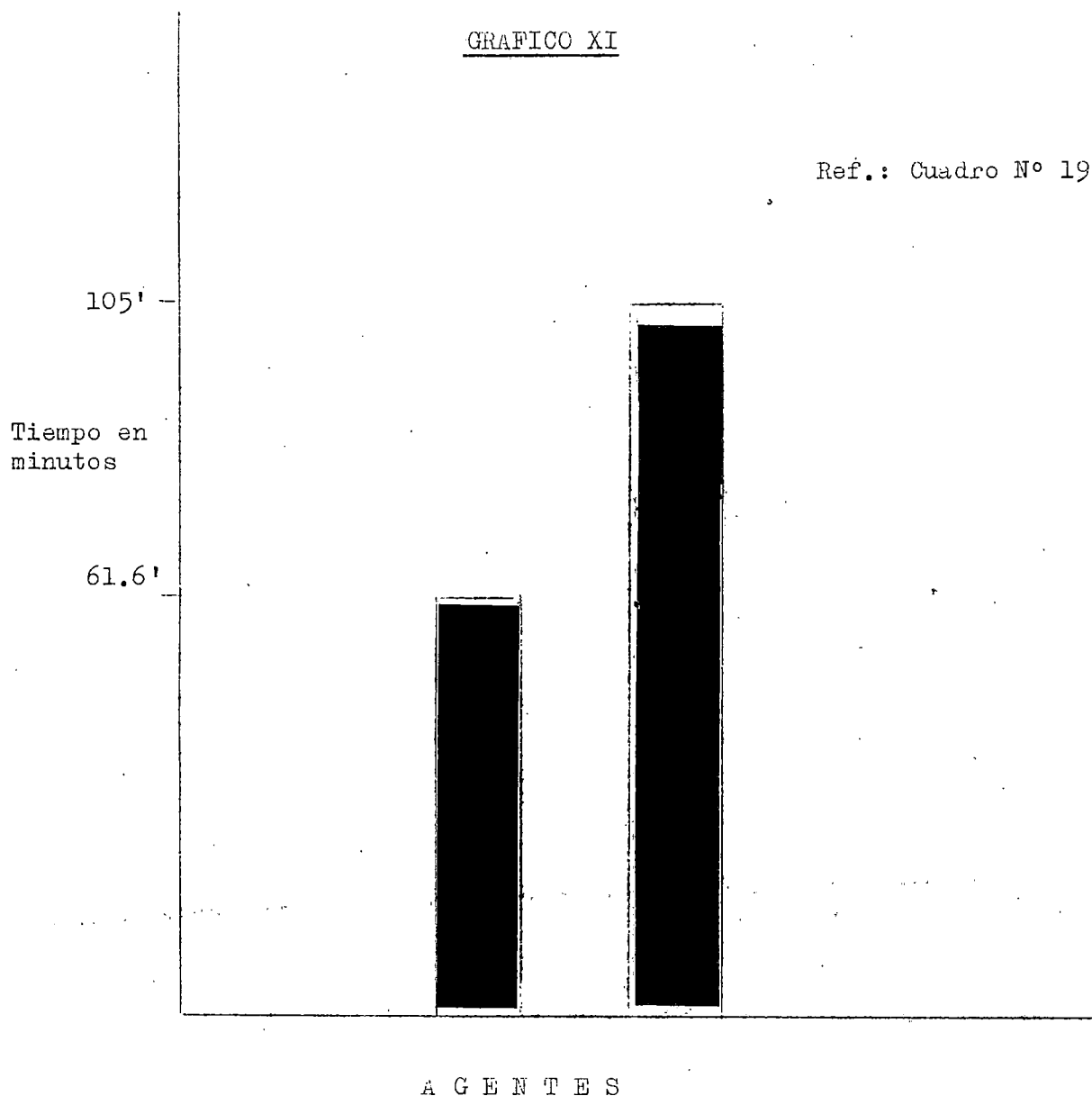
AGENTES	Tiempo de Recuperación	Nº Pac.	%
KETAMINA	61.6'	45	45
KETAMINA + BARBITURICO	105. '	7	7

Comentario :



Por la técnica Intramuscular, se obtuvo un tiempo de recuperación de 61 minutos y 36 segundos cuando se administró Ketamina sola, y de 105 minutos cuando estuvo premedicado con algún barbitúrico.

GRAFICO XI

Ref.: Cuadro N° 19



Leyenda :

-  KETAMINA
-  KETAMINA
+
BARBITURICO



CUADRO N° 20

3.20 EFECTOS INDESEABLES PRESENTADOS DURANTE LA ANESTESIA

Reacción Adversa	N° Pac	%
HIPERTENSION ARTERIAL	98	98
TAQUICARDIA	99	99
HIPERTONICIDAD MUSCULAR	10	10
LARINGOESPASMO	2	2
SALIVACION PROFUSA	42	42
HIPO	11	11
SUCCION	1	1
LAGRIMEO	8	8
RASH URTICARIFORME	12	12
NISTAGMUS	15	15
PARPADEO	5	5
QUEJIDOS	5	5
RONQUERA	8	8
TOS	1	1
RESPIRACION SUSPIROSA	3	3

Comentario : Como reacciones adversas más notorias en el período anestésico observamos : la hipertensión, taquicardia, salivación profusa, el rash urticariforme, la hipertonicidad muscular de los miembros inferiores y el laringoespasmo que se debieron a estimulación de la laringe.

CUADRO N° 21

3.21 EFECTOS INDESEABLES PRESENTADOS DESPUES DE LA ANESTESIA.

Reacción Adversa	N° Pac	%
HIPERTONICIDAD MUSCULAR	8	8
ESCALOFRIOS	12	12
NAUSEAS	3	3
VOMITOS	2	2
APRENSION	2	2
AGITACION	6	6
SUEÑOS AGRADABLES	11	11
SUEÑOS DESAGRADABLES	5	5
VOCALIZACION TEMBLOROSA	3	3
DIPLOPIA	1	1

Comentario :

Como reacciones adversas encontradas en la recuperación anestésica encontramos : hipertonicidad muscular principalmente de las extremidades, escalofrios, náuseas que fueron leves, vómitos, aprensión, agitación, sueños agradables, sueños desagradables, vocalización temblorosa y que repetían varias veces la misma respuesta, diplopia en un solo caso y que fué muy breve.

CAPITULO IV

D I S C U S I O N

Nuestro estudio ha sido realizado en base a 100 casos clínicos, todos ellos pacientes niños, previamente seleccionados y en los cuales se les dió como premedicación atropina sola en algunos casos, atropina y un barbitúrico en otros y un tercer grupo que no recibieron medicación pre anestésica. Observamos que la Ketamina produjo una hipersalivación en un gran porcentaje de casos, incluyendo pacientes en los que se les había administrado atropina, por lo que se hace imprescindible el equipo de aspiración para prevenir cualquier complicación.

Algunos autores; WILSON y col. (1967), encuentran conservados los reflejos protectores como el de tos y deglución; en nuestras observaciones hemos visto un solo caso de tos, que se debió a la acumulación de gran cantidad de secreciones.

La pérdida de la conciencia se produjo entre los 30 y 60 segundos después de haber aplicado la Ketamina por vía intravenosa y entre los 3 y 5 minutos después de aplicado intramuscularmente; una vez que el paciente estuvo anestesiado, se observa que permanece con la mirada fija y algunas veces se presenta nistagmus tanto vertical como horizontal.

Con el Clorhidrato de Ketamina se consiguió un período anestésico promedio de 10' 48" cuando se utilizó la vía intramuscular y con una dosis de 10.3 mgr/Kgr.

Como hallazgo clínico importante de considerar, se encontró que en pacientes que habían recibido anteriormente el anestésico hasta en tres oportunidades, los períodos anestésicos que se lograron fueron de corta duración, lo que al igual que otros

autores, nos haría pensar en la posibilidad en que se adquiriera un grado de tolerancia por su uso repetido.

El CI-581, tuvo una mejor acción en los casos en que se necesitó anestesia somática, pero en los que se requirió una relajación muscular, fué necesario utilizar Succinil Colina, y complementar la anestesia con oxido nitroso y oxígeno.

Según algunos investigadores,; CORSEEN y col. (1968), los reflejos parpebral, faríngeo, laríngeo y fotomotor, se encuentran conservados; en nuestros casos se encontró que en un caso en el que se administró una tercera dosis de Ketamina, intramuscularmente, se perdió el reflejo parpebral por breves minutos, lo mismo que hubo una moderada dilatación de la pupila. Ocasionalmente se pudo observar lagrimeo y parpadeo, éste último en los casos de intervenciones quirúrgicas de Ano y Recto.

Existe un aumento del tono muscular, principalmente de las extremidades inferiores, produciéndose movimientos espontáneos de éstos así como de los dedos de la mano en los momentos finales de la anestesia. Este ligero aumento del tono muscular también es observado en los musculos del cuello así como de los peribucales incluyendo los de la lengua. Algunos autores STOKER (1966), encuentran que el "Stres Ortostático" es bien tolerado, de manera que se pueden realizar intervenciones quirúrgicas en pacientes en posición sentada; en nuestros casos se han realizado intervenciones en posición horizontal (de cúbito) lo mismo que se han hecho cambios de posiciones durante el período anestésico.

A diferencia de la propanidida, que produce un descenso de la presión arterial; SARA (1974), la Ketamina produce una estimulación del aparato cardiovascular, que es transitoria en la mayoría de los casos, pero que se prolongó pasados los treinta minutos en los casos que se aplicó intramuscularmente. Tam -

bién hemos observado que esta estimulación cardiovascular es menor cuando los pacientes se encuentran sedados. No hemos observado casos de hipotensión ni de bradicardia.

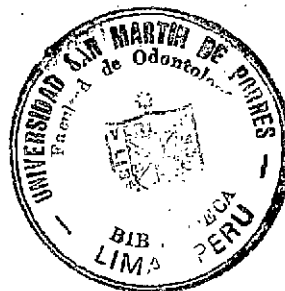
Las náuseas y vómitos presentados en el período post anestésicos fueron de bajísima incidencia, lo mismo que los estados de agitación y aprensión; pero de todos modos se recomienda no administrar alimentos en tiempos muy cercanos al acto operatorio.

En algunos pacientes se observó la presencia de un ligero rash urticariforme localizado principalmente a nivel del pecho y que desapareció en forma espontánea en los pocos minutos de haberse presentado. Se ha encontrado también sueños agradables y desagradables en pequeño porcentaje. El tiempo de recuperación se prolongó hasta una hora en los casos que se utilizó la vía intramuscular y hasta cuarenta minutos cuando se prefirió la vía intravenosa; prolongándose aún más en los casos en que se dió algún barbitúrico en la medicación pre anestésica.



CONCLUSIONES

- (1) Empleando la dosis de 2.1 mgr/Kg. por vía endovenosa y la dosis de 10.3 mgr/Kg. por vía intramuscular se obtuvo rápidamente anestesia, entre los 30 y 60 segundos y entre los 3 y 5 minutos respectivamente, después de administrar el anestésico.
- (2) Los tiempos anestésicos fueron muy variados, obteniéndose una duración de 10 minutos y 48 segundos de anestesia promedio empleando la dosificación de 2.1 mgr/Kg. por vía endovenosa. Igualmente por la vía intramuscular se obtuvo un tiempo promedio de 24 minutos y 12 segundos empleando la dosis de 10.3 mgr/Kg.
- (3) El Clorhidrato de Ketamina produce una estimulación del Aparato Cardiovascular traducido clínicamente por un incremento de la Presión Arterial Sistólica de 20 mm de Hg y de la Presión Arterial Diastólica de 11 mm de Hg.
- (4) El incremento de la Frecuencia del Pulso, después de administrar el Clorhidrato de Ketamina fué de 26 ruidos por minuto.
- (5) El Clorhidrato de Ketamina produjo una hipersalivación; aún en los casos en que se administró la Atropina en la medicación pre anestésica, debido a su efecto simpático - mimético.
- (6) La hipertoncicidad de los musculos peribucales y masticatorios no impide que al paciente se le pueda abrir la boca durante el período anestésico.



RECOMENDACIONES

- (1) No debe de faltar un equipo de aspiración de secreciones, debido a que la Ketamina produce una hipersalivación.
- (2) No debe ser administrado en pacientes hipertensos y con enfermedades cardíacas descompensadas, debido a la estimulación del Aparato Cardiovascular.
- (3) Se deberá descartar a los pacientes con afecciones broncopulmonares, debido a que los reflejos faríngeos y laríngeos se encuentran conservados y en algunos casos exacerbados.
- (4) No se deberá administrar alimentos en períodos muy cerca a los operatorios, par prevenir las náuseas y vómitos.
- (5) Se evitará la estimulación tanto mecánica como por las secreciones a la laringe puesto que pueden inducir a la presentación de laringoespasmos.
- (6) En los casos en que se observe dificultad para respirar, bastará levantar un poco la mandíbula para facilitar el paso del aire libremente.
- (7) No se deberá estimular a los pacientes en el período de recuperación para evitar reacciones secundarias como la agitación y la aprensión del paciente.
- (8) En los casos en que se necesite relajación muscular, se utilizarán otros anestésicos como complemento de la anestesia o se elegirá algún relajante muscular tipo Succinil Colina.
- (9) El anestésico deberá ser administrado por una persona experimentada en la aplicación de la anestesia general.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ F. Silva. 1967. Use of CI-581 in pediatric anesthesia.
Rev. Mexicana de Anesthesiología. 16: 12-20 January.
- BJARNESEN W. y CORSSSEN G. 1967. CI-581 : A New Non-Barbiturate
Short-Acting Anesthetic for surgery in Burns. Michigan
Med. 66: 177-181. Feb.
- BREE MM, FELLER I. y CORSSSEN G. 1967. Safety and Tolerance of Re
peated Anesthesia with CI-581 (Ketamine) in Monkeys. A-
nsth Analg. 46: 596-600 Sept.
- CALLEGARI MORIN Andrés. 1974. Principios de Anesthesiología. Curso
Edit. por el Prog. Académico de Medicina de la UNMSM.
- CALLEGARI M. Andrés, ALVAREZ F Pedro, y CESPEDDES Edmundo. 1970
Empleo del Clorhidrato de Ketamina en Anestesia. Insti-
tuto Peruano de Anesthesiología.
- CARREL Robert. 1973. Ketamine : A general Anesthetic for Unma -
negeable Ambulatory patients. Journal of Dentistry for
Children. July-August.
- CORSSSEN G. 1967. Recent Developpments in the Anesthetic Manage -
ment of Burned Patients. J Trauma.
- CORSSSEN G. y BJARNESEN W. 1966. Recientes Adelantos en la Anesté
sia intravenosa. J. Amer. Assoc. Nurse Anesthetista.
34: 416. Diciembre.
- CORSSSEN G. y BJARNESEN W. 1967. CI-581 Nuevo Anestésico no Barbi
túrico de corta acción para la Cirugía de los quemados.
Mich. Med. 66:177 Febrero.
- CORSSSEN G. y DOMINO E.P. 1966 "Anestesia Disociativa" Estudios
Farmacológicos adicionales y Primera experiencia Clíni-
ca con el derivado de la Fenciclidina CI-581 Ansth and
Analg. 45:29 Enero-Feb.

- CORSSEN G. DOMINO E.F. y BREE R. 1969. Electroencephalographic Effects of Ketamine Anesthesia in Children. *Anesthesia and Analgesia* 48 N° 1 January-Feb.
- CORSSEN G., MIYASAKA M y DOMINO E. 1968. Cambios de conceptos en el control del dolor durante la Cirugía; La Anestesia Disociativa con CI-581. *Ann Arbor*.
- CHANG T. DILL W y CLAZKO A.J. 1965. Metabolic Disposition of 2-(*o*-chlorophenyl)-2-Methylaminocyclohexanone HCl (CI-581) in laboratory Animals and Man. *Fed. Proc.* part 1:268 Mar/Apr.
- CHEN G, ENSOR C. y BOHNER B. 1966. La Neurofarmacología del Clorhidrato de 2(*O*-Clorofenyl)-2 Metilamino ciclohexanona. *J. J. Pharmacol. Exp. Ther.* 152:332-339.
- DEL PRETE S. y FRIEDMANN E. 1968. Clinical applications of a New Anesthetic (CI-581) in opthalmology. *Minerva Anestesiologica*. 34: 849-851.
- DOMINO EF., CHODOFF P. y CORSSEN G. 1965. Efectos Farmacológicos del CI-581. Nuevo Anestésico Disociativo en el hombre. *Clin Pharmacol. Ther.* 6:279. Mayo-junio.
- FIGALLO A.E., VIVAR C.G. 1970. Clorhidrato de Ketamina (Ketalar) y Succinil Colina (Distensil) en goteo endovenoso continuo para cirugía mayor en adultos. Servicio de Anestesiología del Instituto de Enfermedades Neoplásicas.
- FUERTES SALAZAR R. 1973. La Ketamina como Anestésico de base en Otorrinolaringología infantil. Tesis Doctoral Prog. Acad. de Medicina Humana de la UNMSM.
- FUENTES O. 1970. CI-581 Nuevo Anestésico General no Barbitúrico. Folleto de Selecciones de Trabajos Clínicos Edit. Parke Davis.
- GINSBERG H. y GERBER J.A. 1968. A Clinical Report on 100 patients. *S.A. Medical Journal* 42: 1177 November 9.
- GREENFIELD W. 1973 "Anestesia y Analgesia". Clinicas Odontológicas de Norteamérica. Ed. Interamericana. Abril.

- ILETT K.F., JARROT B., O'CONNELL SR y WANSTALL J.C. 1966. Mechanism of Cardiovascular Actions of 1-(-1Phenylcyclohexyl) Piperidine Hydrochloride (Phencyclidine) Brit. J. Pharmacol. 28: 73-83.
- IWATSUKI K, AOBA Y., SATO K. y IWATSUKI N. 1967. Clinical Study on CI-581, A Phencyclidine derivative. Tohoku Journal of Experimental Medicine 93, 39.
- KREUSHCHER H. y GAUCH H. 1967. El efecto de la Ketamina (CI-581), derivado de la Fenciclidina, en el Sistema Vascular humano. Anesthesist. 16: 229-308.
- LASSNER J. 1968. A New Anesthetic : Cyclohexylamine (CI-581) or Ketamine. Remarks on its Psychological effects. Med. Hyg. 26 (844) 1225 October.
- LITTER, Manuel. 1969. "Farmacología" 4a. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
- MATORRAS AA y FELIPE M.A. Nalda. 1968. Selections of indications on the use of CI-581 and observatio on 250 cases. Presentes at the 4th. International Congress for Anesthesiology London. September.
- Mc CARTHY D.A. y CHEN G.M. 1965. General Anesthetic Action of 2-(-o-Chlorophenyl)-2-Metylaminocyclo-Hexanone HCl (CI-581) in the Rhesus Monkey. Fed. Prac. 24: 268.
- PICOAGA SANCHEZ, C. 1974. El Clorhidrato de Ketamina como anestésico general en pacientes psiquiátricos que requieren intervención Odontológica. Tesis (Br.) P.A. de Odontología de la UNMSM. Lima.
- SACO E., BUSTOS R. 1971. Nuestra Experiencia con Clorhidrato de Ketamina en Cateterismo Cardíaco. La Prensa Argentina, Vol 58 (14) : 738, June 4.
- SANCHEZ PALACIOS R. 1970. Clorhidrato de Ketamina: Nuevo Agente Anestésico. Tesis (Br.) P.A. Medicina Humana de la UNMSM.

- SARA RATTO M E. 1974. La propanidida como Anestesico General en Exodoncia. Tribuna Médica del Perú N° 429 Junio. Lima.
- SHIROMA S. Pedro. 1974. Clorhidrato de Ketamina en infusión gota a gota. Tesis Doctoral en Medicina. P.A. de Medicina UNMSM.
- STANLEY V., HUNT J., WILLIS K.W. y STEPHEN C.R. 1968. Función Respiratoria y Cardiovascular con el CI-581. Anesth and Analg. 47: 760-768. Nov-Dic.
- STANCA A., MARIANI L., PICCOLINI A., CASTELLANE L. 1967. Clinical Experimental evaluation of Metylamincyclohexanone Hydrochloride (CI-581) in Gynecology. Rev. Italiana de Gynecologia. 5, 263.
- STOCKER L. 1966. Experiences in the Clinical Preliminary Trial of CI-581 in Surgery of the Jaw. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift. 21 (10): 1241-1243.
- SZAPPANYOS G. y CAPIAUX S. 1968. A New intravenous anesthetic : Ketamine (CI-581) or Ketalar. Med.Hyg. 26:1222-1224 Oct.30.
- VASQUES HOYOS A. 1972. Clorhidrato de Ketamina en el trabajo del parto. Tesis (Br.) P.A. Medicina Humana UNMSM. Lima.
- VIRTUE R. 1968. Discusión sobre un estudio con Ketamina. Anesthesia and Analgesia. 47(6): 757-759. Nov-Dec.
- WILSON R.D., NICHOLS R.J. y Mc COY N.R. 1967. Anestesia Disociativa con CI-581 en los niños quemados. Anesth and Analg. 46: 716-724. Nov-Dic.